

# Technische Wahlpflichtmodule

## 1. Modul Adaptive Digitale Systeme

Modulbezeichnung	<b>Adaptive digitale Systeme</b>
Kürzel für Stundenplan	Adsy
Semester	5
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Lothar Vogt
Dozent(in)	Prof. Dr. Lothar Vogt
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	KIM - technisches Wahlpflichtmodul
Lehrform / SWS	Vorlesung mit begleitenden Übungen (SWS: 3V + 1Ü)
Arbeitsaufwand	65 h Präsenz (50 h Vorlesung, 15 h Übungen) 70 h Vor-/ Nachbereitungen Vorlesungen und Übungen
Kreditpunkte	5
Voraussetzungen	Digitale Signalverarbeitung, Signale und Systeme, Mathematik I und II
Lernziele / Kompetenzen	<p>Adaptive Systeme sind ein wesentliches Element der digitalen Signalverarbeitung mit zahlreichen Anwendungen (z.B. Freisprecheinrichtungen, adaptive Antennensysteme).</p> <p>Ziel ist die Einführung in die Grundlagen und grundlegenden Verfahren.</p> <p>Der Schwerpunkt liegt im Verständnis der adaptiven FIR- Filter.</p> <p>Die Studierenden sollen vertraut werden mit:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufstellung einer geeigneten Zielgröße</li> <li>• Verfahren zur Minimierung der Zielgröße</li> <li>• Konvergenz der Verfahren.</li> </ul> <p>Im Mittelpunkt stehen das Gradientenverfahren und der LMS Algorithmus</p>
Inhalt	<p><b>Was ist ein adaptives System? (20h)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendungsbeispiele:</li> <li>• Echokompensation</li> <li>• Eliminierung von Störsignalen</li> <li>• Freisprecheinrichtung</li> <li>• adaptive Arrays (Mikrofone, Antennen, allgemeine Sensoren)</li> </ul> <p><b>Einführung in die adaptiven FIR Filter (20h)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kurze Wiederholung: FIR Filter</li> <li>• was ist ein adaptives Filter / System?</li> </ul>

Modulbezeichnung	<b>Adaptive digitale Systeme</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• der Erwartungswert</li> <li>• die Zielfunktion MSE (Mean Square Error)</li> </ul> <p><b>Exkurs (20h)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gradientenverfahren</li> <li>• Konvergenz der Verfahren</li> <li>• Matrizen: Eigenwerte und Eigenvektoren, Diagonalisierung, geometrische Bedeutung</li> </ul> <p><b>Zielfunktion (20h)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Untersuchung der Zielfunktion</li> <li>• Bedeutung der Eigenwerte der Autokorrelationsmatrix</li> </ul> <p><b>Suchstrategien (20h)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gradientenverfahren und LMS</li> <li>• Konvergenzbetrachtungen und Analyse der Konvergenzgeschwindigkeit</li> <li>• die Zielgröße als räumliche Fläche: Transformation des Koordinatensystems</li> </ul> <p>Alle Begriffe werden anhand eines einfachen Beispiels mit Simulationen in MATLAB/Scilab erläutert.</p> <p><b>Anwendungen (35h)</b></p> <p>Die Studierenden sollen beispielhaft ein System selber erstellen, simulieren und dies in einem Vortrag (s.u.) erläutern.</p>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Widrow B., Stearns S.: Adaptive Signal Processing, Prentice Hall 1985</li> <li>• Moschytz G., Hofbauer M. : Adaptive Filter, Springer Berlin Heidelberg 2000</li> <li>• Dahmen W., Reusken A. : Numerik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer- Verlag Berlin Heidelberg 2008</li> </ul>
Studien- Prüfungsleistungen	Ü: Ref (Studienleistung); Vorlesung: MP (Prüfungsleistung)