

Modul: Digitale Signalverarbeitung

Niveau	Bachelor	Kürzel	DSV
Modulname englisch	Digital Signal Processing		
Modulverantwortliche	Prof. Dr. Djahanyar Chahabadi,		
Fachbereich	Elektrotechnik und Informatik		
Studiengang	Allgemeine Elektrotechnik, Bachelor		
Verpflichtungsgrad	Wahlpflicht	ECTS-Leistungspunkte	5
Fachsemester	4	Semesterwochenstunden	5
Dauer in Semestern	1	Arbeitsaufwand in Stunden	150
Angebotshäufigkeit	SoSe	Präsenzstunden	77
Lehrsprache	Deutsch	Selbststudiumsstunden	73

Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.

Prüfungsleistung		Prüfungsprache	
Dauer PL in Minuten		Bewertungssystem PL	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen			

Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.

Berücksichtigung von Gender- und Diversity-Aspekten	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Verwendung geschlechtergerechter Sprache (THL-Standard) ✓ Zielgruppengerechte Anpassung der didaktischen Methoden ✓ Sichtbarmachen von Vielfalt im Fach (Forscherinnen, Kulturen etc.)
Verwendbarkeit	
Bemerkungen	

Lehrveranstaltung: Digitale Signalverarbeitung (Vorlesung)

(zu Modul: Digitale Signalverarbeitung)

Lehrveranstaltungsart	Vorlesung	Lernform	Präsenz
LV-Name englisch	Digital Signal Processing (Lecture)		
Anwesenheitspflicht	nein	ECTS-Leistungspunkte	3
Teilnahmebeschränkung		Semesterwochenstunden	3
Gruppengröße		Arbeitsaufwand in Stunden	90
Lehrsprache	Deutsch	Präsenzstunden	45
Studienleistung		Selbststudiumsstunden	45
Dauer SL in Minuten		Bewertungssystem SL	

Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.

Prüfungsleistung	Klausur	Prüfsprache	Deutsch
Dauer PL in Minuten	120	Bewertungssystem PL	Drittelnoten

Lernergebnisse	<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. 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. 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. 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>		
Teilnahmevoraussetzungen	<p>notwendig: Grundkenntnisse Analysis, Grundkenntnisse Programmierung empfohlen: Modul Signale und Systeme</p>		

Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.

Lehrinhalte	<p>1 Einführung 1.1 Einsatzgebiete der DSV,</p>		
--------------------	--	--	--

1.2 Vor- und Nachteile der DSV.

1.3 Klasseneinteilung von Signalen

2 A/D- und D/A-Umsetzung

2.1 Abtastung

2.2 Rekonstruktion

2.3 Quantisierung

2.4 Codierung

3 Berechnung und Simulation der Systemreaktion

3.1 Das lineare zeitinvariante zeitkontinuierliche System

3.2 Das lineare zeitinvariante zeitdiskrete System

3.3 Simulation mit MATLAB

4 Die z-Transformation

4.1 Herleitung der Transformationsvorschrift

4.2 Die inverse z-Transformation

4.3 Eigenschaften der z-Transformation

4.4 Lösung von Differenzgleichungen mittels z-Transformation

4.5 Stabilität zeitdiskrete Systeme,

4.6 Frequenzgang zeitdiskrete Systeme.

5 Diskrete Fourier-Transformation und FFT

6 Struktur zeitdiskreter Filter

6.1 Nicht-rekursive zeitdiskrete Filter

6.2 Linearphasige Filter mit reellen Koeffizienten

6.3 Rekursive zeitdiskrete Filter

6.4 Zeitdiskrete Allpass-Filter

6.5 Minimalphasensysteme

6.6 Der zeitdiskrete Kurzzeitintegrator

6.7 Zeitdiskrete Notch-Filter

7 Entwurf digitaler Filter

7.1 Impulsinvariante Transformation,

7.2 Bilineare Transformation.

8 Aufbau und Anwendung von Signalprozessoren

Literatur

- Meyer ,M.,**Signalverarbeitung: Analoge und digitale Signale, Systeme und Filter, #Springer Vieweg; 9., korr. Aufl. 2021 Edition, ISBN #3658328002**
- Oppenheim, Alan V. , Schafer,Ronald W. , Buck, John R., „Zeitdiskrete Signalverarbeitung“, **Pearson Studium, Mai 2004, ISBN 3827370779**

- Werner, Martin, "Digitale Signalverarbeitung mit MATLAB" 5. durchgesehene Auflage, 2012, Vieweg Teubner, Wiesbaden, ISBN 978-3-8348-8621-7
- Kammeyer, K.D. , Kroschel, K., "Digitale Signalverarbeitung - Filterung und Spektralanalyse mit Mathlab-Übungen", Springer Vieweg Wiesbaden, 2022, ISBN # 3658362340
- Schüßler, H. W. , "Digitale Signalverarbeitung 1", Springer Verlag, Berlin 2008, ISBN 978-3-540-78251-3
- Van den Enden, Ad W. M.; Verhoeckx, Niek A. M., „Digitale Signalverarbeitung“ Friedr. Vieweg & Sohn Verlagsgesellschaft mbH, Braunschweig 1990, ISBN 3-528-03045-3Dieter Zastrow Elektronik, ISBN 3-528-44210-7

Bemerkungen

Lehrveranstaltung: Digitale Signalverarbeitung (Praktikum)

(zu Modul: Digitale Signalverarbeitung)

Lehrveranstaltungsart	Praktikum	Lernform	Präsenz
LV-Name englisch	Digital Signal Processing (Practical Training)		
Anwesenheitspflicht	ja	ECTS-Leistungspunkte	2
Teilnahmebeschränkung		Semesterwochenstunden	2
Gruppengröße	12	Arbeitsaufwand in Stunden	60
Lehrsprache	Deutsch	Präsenzstunden	32
Studienleistung	Praktikum	Selbststudiumsstunden	28
Dauer SL in Minuten		Bewertungssystem SL	Bestehen

Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.

Prüfungsleistung		Prüfungsprache	
Dauer PL in Minuten		Bewertungssystem PL	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen			

Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.

Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Digitale Signale und Systeme im Zeitbereich • Dezimation und Interpolation • Verbesserung eines Sprachsignals mit einem Notchfilter • Realisierung eines Notchfilter mit einem DSP • Hall und Echo mit dem DSP
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Oppenheim, Alan V. , Schafer, Ronald W. , Buck, John R., „Zeitdiskrete Signalverarbeitung“, Pearson Studium, Mai 2004, ISBN 3827370779 • Meyer ,M., Signalverarbeitung: Analoge und digitale Signale, Systeme und Filter, #Springer Vieweg; 9., korr. Aufl. 2021 Edition, ISBN #3658328002 • Werner, Martin, „Digitale Signalverarbeitung mit MATLAB“ 5. durchgesehene Auflage, 2012, Vieweg Teubner, Wiesbaden, ISBN 978-3-8348-8621-7 • Kammeyer, K.D. , Kroschel, K., “Digitale Signalverarbeitung - Filterung und Spektralanalyse mit Mathlab-Übungen“, Springer Vieweg Wiesbaden, 2012, ISBN 3-8348-1644-2 • Schüßler, H. W. , “Digitale Signalverarbeitung 1“, Springer Verlag, Berlin 2008, ISBN 978-3-540-78251-3 • Van den Enden, Ad W. M.; Verhoeckx, Niek A. M., „Digitale Signalverarbeitung“ Friedr. Vieweg & Sohn Verlagsgesellschaft mbH, Braunschweig 1990, ISBN 3-528-03045-3 Dieter Zastrow Elektronik, ISBN 3-528-44210-7

Bemerkungen	
--------------------	--