

Modul: Digitale Signalverarbeitung

| | | | |
|-----------------------------|--|----------------------------------|-----|
| Niveau | Bachelor | Kürzel | DSV |
| Modulname englisch | Digital Signal Processing | | |
| Modulverantwortliche | Prof. Dr. Djahanyar Chahabadi, | | |
| Fachbereich | Elektrotechnik und Informatik | | |
| Studiengang | Elektrotechnik - Kommunikationssysteme, Bachelor | | |
| Verpflichtungsgrad | Pflicht | 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 3-528-03045-3Dieter Zastrow Elektronik, ISBN 3-528-44210-7 |

| | |
|--------------------|--|
| Bemerkungen | |
|--------------------|--|