

**Modulbezeichnung:** Signale und Systeme I (SISY I) 5 ECTS  
(Signals and Systems I)

Modulverantwortliche/r: André Kaup  
Lehrende: André Kaup, Jürgen Seiler

Startsemester: WS 2022/2023      Dauer: 1 Semester      Turnus: jährlich (WS)  
Präsenzzeit: 60 Std.      Eigenstudium: 90 Std.      Sprache: Deutsch

**Lehrveranstaltungen:**

Signale und Systeme I (WS 2022/2023, Vorlesung, 2,5 SWS, André Kaup)  
Übung zu Signale und Systeme I (WS 2022/2023, Übung, 1,5 SWS, Frank Sippel)  
Tutorium zu Signale und Systeme I (WS 2022/2023, optional, Tutorium, 1 SWS, Maximiliane Gruber)

**Empfohlene Voraussetzungen:**

Modul „Grundlagen der Elektrotechnik I+II“ **oder** Module „Einführung in die IuK“ sowie „Elektronik und Schaltungstechnik“

**Inhalt:**

**Kontinuierliche Signale**

Elementare Operationen, Delta-Impuls, Energie und Leistung, Skalarprodukt und Orthogonalität, Faltung und Korrelation

**Fourier-Transformation**

Definition, Symmetrien, inverse Transformation, Sätze und Korrespondenzen

**Laplace-Transformation**

Definition, Eigenschaften und Sätze, Inverse Transformation, Korrespondenzen

**Kontinuierliche LTI-Systeme im Zeitbereich**

Impulsantwort, Sprungantwort, Beschreibung durch Differentialgleichungen, Direktformen, Zustandsraumdarstellung, äquivalente Zustandsraumdarstellungen, Transformation auf Diagonalform

**Kontinuierliche LTI-Systeme im Frequenzbereich**

Eigenfunktionen, Systemfunktion und Übertragungsfunktion, Verkettung von LTI-Systemen, Zustandsraumbeschreibung im Frequenzbereich

**Kontinuierliche LTI-Systeme mit Anfangsbedingungen**

Lösung mit der Laplace-Transformation, Lösung über die Zustandsraumbeschreibung, Zusammenhang zwischen Anfangswert und Anfangszustand

**Kontinuierliche LTI-Systeme mit speziellen Übertragungsfunktionen**

Reellwertige Systeme, verzerrungsfreie Systeme, linearphasige Systeme, minimalphasige Systeme und Allpässe, idealer Tiefpass und idealer Bandpass

**Kausalität und Hilbert-Transformation**

Kausale kontinuierliche LTI-Systeme, Hilbert-Transformation, analytisches Signal

**Stabilität und rückgekoppelte Systeme**

Übertragungsstabilität, kausale stabile kontinuierliche LTI-Systeme, Stabilitätskriterium von Hurwitz, rückgekoppelte Systeme

**Abtastung und periodische Signale**

Delta-Impulskamm und seine Fourier-Transformierte, Fourier-Transformierte periodischer Signale, Abtasttheorem, ideale und nichtideale Abtastung und Rekonstruktion, Abtastung im Frequenzbereich

**Lernziele und Kompetenzen:**

**Die Studierenden**

- analysieren kontinuierliche Signale mit Hilfe der Fourier- und Laplace-Transformation
- bestimmen die Impulsantwort, Direktformen und Zustandsraumdarstellung für kontinuierliche lineare zeitinvariante Systeme
- berechnen System- und Übertragungsfunktionen für kontinuierliche lineare zeitinvariante Systeme
- analysieren die Eigenschaften von kontinuierlichen linearen zeitinvarianten Systemen aufgrund der Zeit- und Frequenzbereichsbeschreibung

- stufen kontinuierliche lineare zeitinvariante Systeme an-hand ihrer Eigenschaften Verzerrungsfreiheit, Linearphasigkeit und Minimalphasigkeit ein
- bewerten Kausalität und Stabilität von kontinuierlichen linearen zeitinvarianten Systemen
- beurteilen die Effekte und Grenzen einer Abtastung von kontinuierlichen Signalen

**Literatur:**

B. Girod, R. Rabenstein, A. Stenger, „Einführung in die Systemtheorie“, Wiesbaden: Teubner-Verlag, 2005

**Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:**

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] **Artificial Intelligence (Master of Science)**

(Po-Vers. 2021s | TechFak | Artificial Intelligence (Master of Science) | Gesamtkonto | Nebenfach | Nebenfach Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik | Informationstechnik | Signale und Systeme I)

[2] **Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)**

(Po-Vers. 2011 | TechFak | Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science) | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft | Signale und Systeme I)

[3] **Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)**

(Po-Vers. 2020w | TechFak | Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science) | Gesamtkonto | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft | Signale und Systeme I)

[4] **Berufspädagogik Technik (Master of Education)**

(Po-Vers. 2010 | TechFak | Berufspädagogik Technik (Master of Education) | Studienrichtung Elektro- und Informationstechnik (Masterprüfungen) | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft | Signale und Systeme I)

[5] **Berufspädagogik Technik (Master of Education)**

(Po-Vers. 2018w | TechFak | Berufspädagogik Technik (Master of Education) | Gesamtkonto | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft | Signale und Systeme I)

[6] **Berufspädagogik Technik (Master of Education)**

(Po-Vers. 2020w | TechFak | Berufspädagogik Technik (Master of Education) | Gesamtkonto | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft | Signale und Systeme I)

[7] **Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Bachelor of Science)**

(Po-Vers. 2010 | TechFak | Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Bachelor of Science) | Gesamtkonto | Technisches Anwendungsfach (TAF) | NF Information Technology | Signale und Systeme I)

[8] **Elektromobilität-ACES (Bachelor of Science): 3. Semester**

(Po-Vers. 2022w | Gesamtkonto | Signale und Systeme I)

[9] **Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)**

(Po-Vers. 2009 | TechFak | Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science) | Pflichtmodule | Signale und Systeme I)

[10] **Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)**

(Po-Vers. 2017w | TechFak | Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science) | Signale und Systeme I)

[11] **Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)**

(Po-Vers. 2019w | TechFak | Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science) | Gesamtkonto | Signale und Systeme I)

[12] **Energietechnik (Master of Science)**

(Po-Vers. 2015w | TechFak | Energietechnik (Master of Science) | Gesamtkonto | Energietechnisches Wahlmodul | Signale und Systeme I)

[13] **Informatik (Bachelor of Science)**

(Po-Vers. 2009s | TechFak | Informatik (Bachelor of Science) | Nebenfach | Nebenfach Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik | Informationstechnik | Signale und Systeme I)

[14] **Informatik (Bachelor of Science)**

(Po-Vers. 2009w | TechFak | Informatik (Bachelor of Science) | Gesamtkonto | Nebenfach | Nebenfach Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik | Informationstechnik | Signale und Systeme I)

[15] **Informatik (Bachelor of Science)**

(Po-Vers. 2022w | TechFak | Informatik (Bachelor of Science) | Gesamtkonto | Nebenfach | Nebenfach Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik | Informationstechnik | Signale und Systeme I)

- [16] **Informatik (Master of Science)**  
(Po-Vers. 2010 | TechFak | Informatik (Master of Science) | Gesamtkonto | Nebenfach | Nebenfach Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik | Informationstechnik | Signale und Systeme I)
- [17] **Informations- und Kommunikationstechnik (Bachelor of Science)**  
(Po-Vers. 2009 | TechFak | Informations- und Kommunikationstechnik (Bachelor of Science) | Gesamtkonto | Bachelorprüfung - Pflichtmodule | Signale und Systeme I)
- [18] **Mathematik (Bachelor of Science)**  
(Po-Vers. 2009 | NatFak | Mathematik (Bachelor of Science) | alte Prüfungsordnungen | Nebenfach Informations- und Kommunikationstechnik | Signale und Systeme I)
- [19] **Mathematik (Bachelor of Science)**  
(Po-Vers. 2015w | NatFak | Mathematik (Bachelor of Science) | Module des Nebenfachs | Nebenfach Informations- und Kommunikationstechnik | Signale und Systeme I)
- [20] **Mathematik (Bachelor of Science)**  
(Po-Vers. 2019w | NatFak | Mathematik (Bachelor of Science) | weitere Module der Bachelorprüfung | Module des Nebenfachs | Nebenfach Informations- und Kommunikationstechnik | Signale und Systeme I)
- [21] **Medizintechnik (Bachelor of Science): 3. Semester**  
(Po-Vers. 2009 | TechFak | Medizintechnik (Bachelor of Science) | alte Prüfungsordnungen | Gesamtkonto | Modulgruppen B5 und B8.1 - Kompetenzfeld Bildgebende Verfahren | Modulgruppe B5 - Kernmodule | Signale und Systeme I)
- [22] **Medizintechnik (Bachelor of Science): 3. Semester**  
(Po-Vers. 2009 | TechFak | Medizintechnik (Bachelor of Science) | alte Prüfungsordnungen | Gesamtkonto | Modulgruppen B6 und B8.2 - Kompetenzfeld Gerätetechnik | Modulgruppe B8.2 - Vertiefungsmodule MB/WW/CBI | Signale und Systeme I)
- [23] **Medizintechnik (Bachelor of Science): 3. Semester**  
(Po-Vers. 2013 | TechFak | Medizintechnik (Bachelor of Science) | Gesamtkonto | Kern- und Vertiefungsmodule der Kompetenzfelder | Studienrichtung Bildgebende Verfahren | B5 Studienrichtung Bildgebende Verfahren (ET/INF) | Signale und Systeme I)
- [24] **Medizintechnik (Bachelor of Science)**  
(Po-Vers. 2018w | TechFak | Medizintechnik (Bachelor of Science) | Gesamtkonto | Pflicht- und Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinelektronik, medizinische Bild- und Datenverarbeitung (Modulgruppen B5 und B8) | B5 Pflicht- und Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinelektronik, medizinische Bild- und Datenverarbeitung | Studienrichtung Medizinelektronik, medizinische Bild- und Datenverarbeitung | Signale und Systeme I)
- [25] **Medizintechnik (Bachelor of Science)**  
(Po-Vers. 2018w | TechFak | Medizintechnik (Bachelor of Science) | Gesamtkonto | Pflicht- und Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinische Gerätetechnik, Produktionstechnik und Prothetik (Modulgruppen B6 und B8) | B8 Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinische Gerätetechnik, Produktionstechnik und Prothetik | Vertiefungsmodule MB/WW/CBI | Signale und Systeme I)
- [26] **Technomathematik (Bachelor of Science)**  
(Po-Vers. 2015w | NatFak | Technomathematik (Bachelor of Science) | Technisches Wahlfach | Technisches Wahlfach Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik | Signale und Systeme I)
- [27] **Technomathematik (Bachelor of Science)**  
(Po-Vers. 2015w | NatFak | Technomathematik (Bachelor of Science) | Technisches Wahlfach | Technisches Wahlfach Medizintechnik | Signale und Systeme I)
- [28] **Technomathematik (Bachelor of Science)**  
(Po-Vers. 2019w | NatFak | Technomathematik (Bachelor of Science) | Gesamtkonto | Technisches Wahlfach | Technisches Wahlfach Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik | Signale und Systeme I)
- [29] **Technomathematik (Bachelor of Science)**  
(Po-Vers. 2019w | NatFak | Technomathematik (Bachelor of Science) | Gesamtkonto | Technisches Wahlfach | Technisches Wahlfach Medizintechnik | Signale und Systeme I)
- [30] **Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor of Science): 3. Semester**  
(Po-Vers. 2009 | TechFak | Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor of Science) | Studienrichtung Informations- und Kommunikationssysteme | weiterer Bachelorprüfungen | Ingenieurwissenschaftlicher Bereich | Pflichtbereich | Signale und Systeme I)
- [31] **Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor of Science): 3. Semester**

**Studien-/Prüfungsleistungen:**

Signale und Systeme I (Prüfungsnummer: 26801)

(englische Bezeichnung: Signals and Systems I)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: WS 2022/2023, 1. Wdh.: SS 2023

1. Prüfer: André Kaup

---