

Vorlesungsankündigung Wintersemester 2017/18

TU Dresden
Fakultät Elektrotechnik und Informationstechnik
Institut für Biomedizinische Technik
PD Dr.-Ing. Ute Morgenstern
ute.morgenstern@tu-dresden.de, Tel. 4633 4228



Dresden, 2. August 2017

Lehrveranstaltung „Modellierung und Simulation in der Biomedizinischen Technik“

(Teil 1/3 des Moduls ET-12 07 04 Kooperative Systeme in der Biomedizinischen Technik (411) SWS)

Umfang: 2 SWS Vorlesung donnerstags, 3. DS (11:10–12:40 Uhr), HSZ 103
1 SWS Seminar montags - gerade Woche, 5. DS (14:50-16:20 Uhr), BAR 106
1 SWS Praktikum dienstags und donnerstags, 1. + 2. DS, BAR E 40, 49

Prüfung: schriftlich, ohne Unterlagen als Teil der Modulprüfung oder bei Einzelbelegung
90' * 2/3 + Note für gem. Punkte für Praktika * 1/3 = (2 1 1) SWS = 4 cr. ECTS

Ziele des Lehrfaches

- Vermittlung von Kenntnissen und Fertigkeiten im Umgang mit Modellen biomedizinischer Prozesse
- Darstellung der speziellen Problematik von Modellierung und Simulation in der Biomedizinischen Technik, indem die allgemeinen Gesetzmäßigkeiten anhand konkreter Beispiele erläutert und in Beziehung zueinander gesetzt werden

Inhalt des Lehrfaches

Strukturen und Funktionen biologischer Objekte (Patienten) und technischer Geräte in der Medizin sowie Wechselwirkungen zwischen beiden können in Modellen abgebildet werden. Solche Modelle stellen ein wirkungsvolles Arbeitsmittel in der Biomedizinischen Technik dar, wenn sie bewusst geschaffen und eingesetzt werden - mit klaren Vorstellungen bezüglich Anwendungsziel, Gültigkeitsbereich, Parameterauswahl, Validierung und Verifizierung. Die Stufen des Modellentwurfs, die Veränderbarkeit der Modelle und Aspekte der Modellanwendung werden für verschiedene Gebiete diskutiert, z.B. für die respiratorische Diagnostik und Therapie, elektronische Herzschrittmachertechnik, Bildgebung in der Medizin, Zerebrale Autoregulation. Mit Hilfe von Querbezügen innerhalb der Elektrotechnikausbildung werden die bekannten Ingenieurwerkzeuge für Modellierung und Simulation verwendet. Computersimulationen zeigen Modellanwendungen in Forschung und Ausbildung.

Die theoretischen Grundlagen der Modellierung und Simulation werden in einem Praktikum vertieft. Unterschiedliche Programme zur Simulation von Wechselwirkungen zwischen biologischem Objekt (Patienten) und technischen Geräten werden vorgestellt. Modellierungszweck, Modellart, Umfang und Betrachtungstiefe der Modellierung und Nutzerkreis der Simulationsprogramme (u.a. MATLAB/SIMULINK) werden an Beispielen diskutiert. Eine Exkursion in das Simulationslabor für die Medizinausbildung schließt den Kreis zur praktischen Anwendung:

- Signal-/Prozessmodell: Maschinelle Beatmung am Lungenmodell
- Signal-/Prozessmodell: Elektronische Herzschrittmachertechnik am Herzmodell
- eSimulationssystem: Atmung und Beatmung mit SIMUVENT
- Simulation: historische Entwicklung, Simulationsparameter, Qualitätskriterien und Evaluation

Vorausgesetzte Kenntnisse

Grundstudium (Grundlagen Elektrotechnik, Systemtheorie, Regelungstechnik, Informatik, Messtechnik), Biomedizinische Technik