

## 2.5 Robotik

Modulbeauftragter: Gubaidullin; Lehrende: Gubaidullin

| Fachsemester | Lernformen    | Aufwand/h | Kontaktzeit/h | Credits | Abschluss        |
|--------------|---------------|-----------|---------------|---------|------------------|
| 4 oder 5     | Vorlesung     | 60        | 60            | 2       | benotete Klausur |
|              | Selbststudium | 120       | –             | 4       |                  |
|              | Praktikum     | 45        | 20            | 1,5     |                  |
| Summe        | –             | 225       | 80            | 7,5     | –                |

Turnus: Sommersemester

Gewicht:  $\approx 4.2\%$ 

Voraussetzungen: zwingend: Mathematik III, Elektrotechnik

### Lernergebnisse und Kompetenzen

Die Studierenden kennen mathematische Verfahren zur Beschreibung der Position und Orientierung. Sie sind in der Lage, direkte und inverse kinematische und dynamische Modelle eines Roboters zu erstellen und Roboterbewegungen entsprechend zu simulieren. Sie können eine komplexe Roboterbewegung im Raum der Gelenkkordinaten oder im kartesischen Raum planen und die geplanten Trajektorien realisieren. Sie können ein System zur Navigation eines medizinischen Instrumentes entwickeln und bedienen. Sie kennen existierende Systeme und wichtigste Forschungsrichtungen der medizinischen Robotik in unterschiedlichen Bereichen der Medizin.

### Inhalt

Beschreibung der Position und Orientierung (Vektoren, Winkel, Matrizen, Quaternionen, Eulerwinkel), Kinematik von Robotern (DH-Konvention, Mehrdeutigkeiten, Singularitäten, Inverse Kinematik), Position, Geschwindigkeit und Beschleunigung eines beliebigen Punktes eines Roboters, Dynamik von Robotern (direkte und inverse dynamische Gleichungen und Modelle, Simulation), Planung von Robotertrajektorien (Standardtrajektorien, stückweise-polynomiale Trajektorien), Robotersteuerung und Programmierung von Robotern (Konzepte, Algorithmen, Modelle, Sprachen), Navigation von medizinischen Instrumenten (Patienten- und Instrumentenmodelle, Registrierung), robotisierte medizinische Behandlungen (in der Neurochirurgie, Orthopädie, MKG-Chirurgie etc.)

Praktikum: Beschreibung der Position und Orientierung, Kinematik des Roboters PUMA-560, Steuerung eines MELFA-Roboters, robotisierte medizinische Behandlungen

### Bemerkungen

Die erfolgreiche Bearbeitung der Praktikumsversuche qualifiziert zur Teilnahme an der Klausur.