

Modul					Abk.
Kinematik, Dynamik und Anwendung in der Robotik					ROB
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
		Jedes WS	1 Semester	3	4

Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Ing. Rainer Müller
Dozent/inn/en	Prof. Dr. Ing. Rainer Müller und Mitarbeiter Univ.-Prof. Dr.-Ing. B. Corves
Zuordnung zum Curriculum	Master Systems Engineering, Kernbereich
Zulassungsvoraussetzungen	Anmeldung (per Mail) erforderlich, Teilnehmerzahl ist begrenzt
Leistungskontrollen / Prüfungen	Schriftliche Abschlussprüfung
Lehrveranstaltungen / SWS	Vorlesung: 2 SWS, Übung: 1 SWS
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit 15 Vorlesungen á 2 SWS 30 h Präsenzzeit 15 Übungen á 1 SWS 15 h Vor- und Nachbereitung Vorlesung und Übung 45 h Klausurvorbereitung 30 h Summe 120 h (4 CP)
Modulnote	Note der schriftlichen Prüfung

Lernziele/Kompetenzen

- Die Studierenden haben ein tiefes Verständnis über die Grundlagen der Robotertechnik.
 - Die Studierenden sind in der Lage Strukturen von Handhabungsgeräten zu erfassen, zu beschreiben und einer Analyse zuzuführen.
 - Die Studierenden kennen die wichtigsten Merkmale der verschiedenen Handhabungsgeräten und sind in der Lage die für die jeweilige Handhabungsaufgabe passende Gerätestruktur auszuwählen.
 - Die Studierenden sind fähig, den Bewegungszustand eines Handhabungsgerätes zu beschreiben und die für die Berechnung der Geschwindigkeiten und Beschleunigungen notwendigen Algorithmen aufzustellen.
 - Die Studierenden kennen die Verfahren zur kinematischen Vorwärts- und Rückwärtsrechnung.
 - Die Studenten kennen den Unterschied zwischen der dynamischen Vorwärts- und Rückwärtsrechnung.
 - Für die zu analysierenden Handhabungsgeräte leiten die Studierenden aus ihren gewonnenen Kenntnissen die erforderlichen Methoden und Verfahren zur Synthese und Analyse her. Sie sind damit in der Lage mit ihrem erworbenen theoretischen Hintergrund, umfassende Fragestellungen und Probleme zur Auswahl und Auslegung von Handhabungsgeräten aus der Industrie zu beantworten und zu lösen.
 - Die Studierenden kennen die wichtigsten Komponenten eines Industrieroboters
 - Die Studierenden kennen die üblichen Programmierverfahren von Industrierobotern
-

Inhalt

Struktur von Robotern:

- Strukturen aus offenen kinematischen Ketten
- Strukturen mit geschlossenen kinematischen Ketten
- Auswahl optimaler Strukturen für vorgegebene Handhabungsaufgaben
- Greifer, Greiferaufgaben, Greiferkomponenten
- Antriebe

Kinematik:

- Zugeschnittene Berechnungsverfahren
- Allgemeine Berechnungsverfahren nach Hartenberg/Denavit:
- Hartenberg/Denavit-Notation; Koordinatentransformation;
- Vorwärtsrechnung, Rückwärtsrechnung; Berechnung der Geschwindigkeiten und der Beschleunigungen der Glieder

Dynamik:

- Berechnung der Antriebskräfte und -momente bei vorgegebener Bahn und Belastung
- Berechnung der Bahnabweichungen aufgrund von Elastizitäten der Glieder und Gelenke sowie Begrenzungen der Antriebsleistungen

Handhabungsgeräte in der Montage

- das Handhaben und seine Teilfunktionen
- Vorstellung der Handhabungsgeräte
- ausführliche Darstellung des Aufbaus und Komponenten eines Industrieroboters

Programmierverfahren für Industrieroboter

- Online- und Offline-Programmierung
- hybride Programmierung

Bahnplanung und Bahngenerierung

- kinematische Randbedingungen
- Bewegungsarten
- Überschleifen
- mathematische Beschreibung einer Bahn
- Interpolationsverfahren

Systemoptimierung

- Abweichungen zwischen Realität und Simulation
- Steigerung der Positioniergenauigkeit
- Ermittlung der Zusatzlast am Endeffektor
- Optimierung des Geschwindigkeitsverlaufs

Weitere Informationen: <https://montagesysteme.zema.de/lehre/>

Unterrichtssprache: deutsch

Literaturhinweise: Skripte zu Vorlesung und Übung