ME121 - Komplexe Systeme in der Automatisierungstechnik

ME121 - Complex Automation Systems

Allgemeine Informationen	
Modulkürzel oder Nummer	ME121
Eindeutige Bezeichnung	KomplSysAutA-01-MA-M
Modulverantwortlich(e)	Prof. Dr. Wree, Christoph (christoph.wree@haw-kiel.de)
Lehrperson(en)	Prof. Dr. Wree, Christoph (christoph.wree@haw-kiel.de)
Wird angeboten zum	Sommersemester 2026
Moduldauer	1 Fachsemester
Angebotsfrequenz	Regelmäßig
Angebotsturnus	In der Regel im Sommersemester
Lehrsprache	Deutsch
Empfohlen für internationale Studierende	Nein
Ist als Wahlmodul auch für andere Studiengänge freigegeben (ggf. Interdisziplinäres Modulangebot - IDL)	Nein

Studiengänge und Art des Moduls (gemäß Prüfungsordnung)
Studiengang: M.Eng. - BT - Battery Technologies Modulart: Pflichtmodul Fachsemester: 1, 2
Studiengang: M.Eng. - MET - Elektrische Technologien (PO 2017, V3) Vertiefungsrichtung: Kommunikationstechnik und Embedded Systems Modulart: Wahlmodul Fachsemester: 1, 2
Studiengang: M.Eng. - MET - Elektrische Technologien (PO 2017, V3) Modulart: Wahlmodul Fachsemester: 1, 2
Studiengang: M.Eng. - MET - Elektrische Technologien (PO 2017, V3) Vertiefungsrichtung: Elektrische Energietechnik Modulart: Wahlmodul Fachsemester: 1, 2
Studiengang: M.Eng. - MET - Elektrische Technologien (PO 2025, V20261) Vertiefungsrichtung: Mechatronik Modulart: Verpfl. Wahlmodul, PVO §3 Fachsemester: 1, 2
Studiengang: M.Eng. - MET - Elektrische Technologien (PO 2025, V20261) Modulart: Wahlmodul Fachsemester: 1, 2
Studiengang: M.Sc. - MIE - Information Engineering (PO 2022, V3) Modulart: Wahlmodul Fachsemester: 1, 2

Kompetenzen / Lernergebnisse
Kompetenzbereiche: Wissen und Verstehen; Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen; Kommunikation und Kooperation; Wissenschaftliches Selbstverständnis/Professionalität.
Die Studierenden können Konzepte und Methoden zum strukturierten Entwurf von komplexen Automatisierungssystemen (AS) anwenden.
Die Studierenden können komplexe Automatisierungssysteme analysieren, erklären, entwerfen und umsetzen. Students are able to apply concepts and methods for the structured design of complex automation systems (AS). Students can analyze, explain, design and implement complex automation systems.
Die Studierenden können komplexe fachbezogene Probleme im Team diskutieren, lösen und zusammenhängend erklären. Students can discuss, solve and coherently explain complex technical problems in a team.
Die Studierenden können - Ziele für Lern- und Arbeitsprozesse definieren, - Anforderungen erkennen, beschreiben und erläutern. Students can - define goals for learning and work processes, - recognize, describe and explain requirements.

Angaben zum Inhalt	
Lehrinhalte	Vorlesungsinhalte: Wichtige Standards zum Entwurf von Automatisierungssystemen (AS) Vorgehensmodelle zum Entwurf von AS Möglichkeiten der Systemmodellierung und Simulation für IEC 61131 basierte AS Agentenorientierte Softwareentwicklung für IEC 61131 basierte AS Koordination paralleler Prozesse mit Petri-Netzen Bewegungsplanung für Fertigungszellen Mechanismen zum Identifizieren von Werkstücken (Vision, RFID) Maschinelles Lernen für AS Cloudbasierte Dienste für AS Condition Monitoring Virtual Reality und Augmented Reality für AS Objektklassifikation mit Machine Learning (TwinCAT ML) AS für die Batterieproduktion (Produktionsmaschinen für Lithium-Ionen-Batteriezellen: Laserschneid-, Schweiß- und Ablationsmaschinen; Maschinen zur Herstellung von Verbundfolien; Abfüllprozessmaschinen; Entgasungs- und Versiegelungsmaschinen; Modulherstellungsmaschinen; Prüf- und Inline-Prozessüberwachungsmaschinen) Laborinhalte: Echtzeitsimulation für AS (Matlab Simulink, TwinCAT) SPS-basierte Programmierung eines Delta-Roboters (TwinCAT) Virtuelle Inbetriebnahme eines Delta-Roboters in 3D (TwinCAT, Unity) Programmierungen einer Fertigungszelle mit Transportsystems (Beckhoff XTS, TwinCAT) Machine Vision (TwinCAT Vision) Lecture content: Important standards for the design of automation systems (AS) Procedure models for the design of AS Possibilities of system modeling and simulation for IEC 61131-based AS Agent-oriented software development for IEC 61131-based AS Coordination of parallel processes with Petri nets Motion planning for production cells Mechanisms for identifying workpieces (vision, RFID) Machine learning for AS Cloud-based services for AS Condition monitoring Virtual reality and augmented reality for AS AS for battery production (production machines for lithium-ion battery cells: laser cutting, welding, ablation machines; composite foil formation machines; filling and soaking process machines; degassing and sealing machines; module manufacturing machines; testing and inline process monitoring machines) Laboratory content: Real-time simulation for AS (Matlab Simulink, TwinCAT) PLC-based programming of a delta robot (TwinCAT) Virtual commissioning of a delta robot in 3D (TwinCAT, Unity) Programming of a production cell with transport system (Beckhoff XTS, TwinCAT) Machine vision (TwinCAT Vision) Object classification with machine learning (TwinCAT ML)

Literatur	Vogel-Heuser: Handbuch Industrie 4.0, Springer Verlag Hippenheimer: Automatische Identifikation für Industrie 4.0, Springer Verlag Bindel: Projektierung von Automatisierungsanlagen, Springer Verlag Göhner: Agentensystem in der Automatisierungstechnik, Springer Verlag Lunze, Automatisierungstechnik, De Gruyter Olderbourg Verlag https://www.degruyter.com/view/title/570651

Lehrformen der Lehrveranstaltungen	
Lehrform	**SWS**
Labor	2
Lehrvortrag	2

Arbeitsaufwand	
Anzahl der SWS	4 SWS
Leistungspunkte	5,00 Leistungspunkte
Präsenzzeit	48 Stunden
Selbststudium	102 Stunden

Modulprüfungsleistung	
Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfung gemäß PO	Keine
ME121 - Laborprüfung	Prüfungsform: Laborprüfung Gewichtung: 0% wird angerechnet gem. § 11 Absatz 2 PVO: Ja Benotet: Nein Anmerkung: Die erfolgreiche Umsetzung aller 6 Laborversuche ist notwendig, um das Modul zu bestehen. Successful completion of all 6 laboratory experiments is required to pass the module.
ME121 - Präsentation	Prüfungsform: Präsentation Dauer: 40 Minuten Gewichtung: 100% wird angerechnet gem. § 11 Absatz 2 PVO: Nein Benotet: Ja Anmerkung: Zur Präsentation gehört eine schriftliche Ausarbeitung. The presentation includes a written summary.

Sonstiges	
Empfohlene Voraussetzungen	SPS-Programmierkenntnisse sind notwendig: z.B. durch AUT1 und/oder BE131 und/oder XSPS PLC programming knowledge is required