

Modulhandbuch für den Masterstudiengang Sensor- und Automatisierungstechnik

PO-Version WS2011

Module des 1. Studienabschnitts	2
Modul EIT-101 Mathematik 1	28
Teilmodul EIT-101-01 Mathematik 1.....	29

Module des Studiengangs

Modul ESA-301 Höhere Mathematik Vektoranalysis

Untertitel

Modulniveau	Grundlagenmodul, 1. Semester
Pflicht / Wahlpflicht	Pflichtmodul
Teilmodule	ESA-301-01 Höhere Mathematik Vektoranalysis, Pflicht
Verantwortliche(r)	Dippel, Sabine, Prof. Dr. rer. nat.
Credits (1Cr = 30h)	5.00
Häufigkeit des Angebots	jedes Semester
Präsenzstunden / Selbststudium	68 h / 82 h
Voraussetzungen nach	keine
Prüfungsordnung	
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Studien-/ Prüfungsleistungen	[K90]

Angestrebte Lernergebnisse

Die Studierenden können

- die wichtigsten Methoden und Sätze der Vektoranalysis anwenden.
- die Methoden und Sätze in den unterschiedlichen Bereichen der elektrischen Energiesysteme und Antriebe selbständig anwenden
- eigenständig Lösungsansätze für exemplarische Problemstellungen in diesem Bereich erarbeiten, insbesondere bei der Berechnung von Feldern.

Teilmodul ESA-301-01 Höhere Mathematik Vektoranalysis

Untertitel

Verantwortliche(r)	Dippel, Sabine, Prof. Dr. rer. nat.
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula	EEE, ESA
Veranstaltungsart, SWS	Vorlesung, 4 SWS
Credits	5.00
Präsenzstunden / Selbststudium	68 h / 82 h
Empfehlungen zum Selbststudium	Nacharbeiten der Vorlesung, Aufgabensammlung
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Studien-/ Prüfungsleistungen	[K90]
Gruppengröße	27

Angestrebte Lernergebnisse

Die Studierenden können

- die wichtigsten Methoden und Sätze der Vektoranalysis anwenden.
- die Methoden und Sätze in den unterschiedlichen Bereichen der elektrischen Energiesysteme und Antriebe selbständig anwenden
- eigenständig Lösungsansätze für exemplarische Problemstellungen in diesem Bereich erarbeiten, insbesondere bei der Berechnung von Feldern.

Inhalt

- Koordinatensysteme
- Skalar- und Vektorfelder
- vektorielle Darstellung von Kurven und Flächen
- Vektorielle Differentialoperatoren: Gradient, Divergenz, Rotation, Laplace-Operator
- Analytische Lösungsmethoden für daraus entstehende partielle Differentialgleichungen, speziell Laplace- und Poisson-Gleichung
- Mehrfachintegrale, Linien- und Oberflächenintegrale, Gaußscher und Stokesscher Integralsatz

Anforderungen der Präsenzzeit

Aktive Teilnahme, Präsentationen, Teamarbeit

Anforderungen des Selbststudiums

Nachbereitung der Lehrinhalte, Vorbereitung der Übungen, Präsentationen oder Hausarbeiten

Literatur

Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler. Band 3

Modul ESA-303 Feldtheorie und Simulation

Untertitel

Modulniveau	Grundlagenmodul, 1. Semester
Pflicht / Wahlpflicht	Pflichtmodul
Teilmodule	ESA-303-01 Feldtheorie, Pflicht ESA-303-02 Simulationstechnik, Pflicht
Verantwortliche(r)	Finke, Ullrich, Prof. Dr.
Credits (1Cr = 30h)	5.00
Häufigkeit des Angebots	jedes Semester
Präsenzstunden / Selbststudium	68 h / 82 h
Voraussetzungen nach	keine
Prüfungsordnung	
Empfohlene Voraussetzungen	siehe Teilmodule
Studien-/ Prüfungsleistungen	[K120] [EDR] [P]

Angestrebte Lernergebnisse

Die Studierenden

- besitzen vertiefte Kenntnisse der elektromagnetischen Feldtheorie und deren Simulation in den unterschiedlichen Bereichen der Sensortechnik und der elektrischen Antriebs- und Energieübertragungstechnik
- beherrschen die mathematischen Lösungsmethoden und Simulationsverfahren
- können selbständig eigene Lösungsansätze für exemplarische Problemstellungen in diesem Bereich erarbeiten

Teilmodul ESA-303-01 Feldtheorie

Untertitel

Verantwortliche(r)	Finke, Ullrich, Prof. Dr.
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula	EEE, ESA
Veranstaltungsart, SWS	Vorlesung, 2 SWS
Credits	2.50
Präsenzstunden / Selbststudium	34 h / 41 h
Empfehlungen zum Selbststudium	Aufgabensammlung
Empfohlene Voraussetzungen	sichere Kenntnis der Grundlagen der Elektrotechnik und Beherrschung der Methoden der Mathematischen Analysis des Bachelor-Studiums
Studien-/ Prüfungsleistungen	siehe Modul
Gruppengröße	27

Angestrebte Lernergebnisse

Die Studierenden können

- die Darstellung der elektromagnetischen Feldtheorie auf Basis der Maxwell'schen Gleichungen darlegen
- unter Anwendung und Festigung der mathematischen Kenntnisse der Vektoranalysis die Lösungen typischer Aufgabenstellungen der Feldtheorie erarbeiten
- eigene Lösungsansätze für exemplarische Problemstellungen in unterschiedlichen Bereichen der Sensor- und Automatisierungstechnik oder der elektrischen Energie- und Antriebstechnik erstellen

Inhalt

- Felder, Ladungen, Ströme
- Maxwell-Gleichungen in differentieller und integraler Form
- Elektrostatik
- Magnetostatik
- Elektromagnetische Induktion und Wellen

Anforderungen der Präsenzzeit

Aktive Teilnahme, Präsentationen, Teamarbeit

Anforderungen des Selbststudiums

Nachbereitung der Lehrinhalte, Vorbereitung der Übungen, Präsentationen oder Hausarbeiten

Literatur

Skript zur Vorlesung

Lehner, G.: Elektromagnetische Feldtheorie für Ingenieure und Physiker. Springer, 2010.

Henke, H.: Elektromagnetische Felder. Springer, 2007.

Marinescu, M.: Elektrische und magnetische Felder, Springer, 2009.

Jackson, J.D.: Klassische Elektrodynamik, de Gruyter, 2006.

Teilmodul ESA-303-02 Simulationstechnik

Untertitel

Verantwortliche(r)	Schoof, Sönke, Prof. Dr.-Ing.
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula	EEE, ESA
Veranstaltungsart, SWS	Vorlesung und Übungen in Kleingruppen (ggf. im RZ), 2 SWS
Credits	2.50
Präsenzstunden / Selbststudium	34 h / 41 h
Empfehlungen zum Selbststudium	Nachbereitung der Vorlesung, Simulationsprogramme auf Übungsaufgaben anwenden
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Studien-/ Prüfungsleistungen	siehe Modul
Gruppengröße	27

Angestrebte Lernergebnisse

Die Studierenden

- können die Grundlagen der Simulation von technischen Systemen erläutern
- verstehen die Grundlagen elektrostatischer, magnetischer und thermischer Feldausbreitungen
- können die Randbedingungen für konkrete Problemstellungen formulieren
- beherrschen den Umgang mit einem Finite-Elemente-Programm
- können eigenständig kleine Problemstellungen aus der Sensortechnik, der Antriebstechnik oder der Energieübertragung analysieren, modellieren und simulieren

Inhalt

- Grundlagen der Simulation und der Modellbildung.
- mathematische Grundlagen gewöhnlicher und partieller Differentialgleichungen, numerische Lösungsverfahren.
- die Methode der finiten Elemente, Simulation elektrischer und magnetischer Felder.

Anforderungen der Präsenzzeit

Aktive Teilnahme, Präsentationen, Teamarbeit

Anforderungen des Selbststudiums

Nachbereitung der Lehrinhalte, Vorbereitung der Übungen, Präsentationen oder Hausarbeiten

Literatur

Skript Simulationstechnik, Sönke Schoof, Hochschule Hannover 2015
sowie die dort angegebene Literatur

Modul ESA-305 Technische Kommunikationsnetze

Untertitel

Modulniveau	Vertiefungsmodul, 1. Semester
Pflicht / Wahlpflicht	Pflichtmodul
Teilmodule	ESA-305-01 Technische Kommunikationsnetze, Pflicht
Verantwortliche(r)	Lindemann, Ulrich, Prof. Dr.-Ing.
Credits (1Cr = 30h)	5.00
Häufigkeit des Angebots	jährlich im SS
Präsenzstunden / Selbststudium	68 h / 82 h
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	
Empfohlene Voraussetzungen	- Grundlagenwissen über Rechnernetze - Beherrschen einer Programmiersprache
Studien-/ Prüfungsleistungen	[K90], [EDR]

Angestrebte Lernergebnisse

Die Studierenden vermögen grundlegende Funktionen und Architekturen von Netzwerken sowie wichtige Standards, Protokolle und Dienste beispielhaft im Bereich der Automatisierungstechnik selbständig anzuwenden und eigene Lösungsansätze für exemplarische Problemstellungen in diesem Bereich zu erarbeiten.

Teilmodul ESA-305-01 Technische Kommunikationsnetze

Untertitel

Verantwortliche(r)	Lindemann, Ulrich, Prof. Dr.-Ing.
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula	ESA
Veranstaltungsart, SWS	Vorlesung und Übungen in Kleingruppen (ggf. im RZ), 4 SWS
Credits	5.00
Präsenzstunden / Selbststudium	68 h / 82 h
Empfehlungen zum Selbststudium	- Skript + Übungen zur Vorlesung; Aufgabensammlung

Empfohlene Voraussetzungen	- Grundlagenwissen von Rechnernetzen - Beherrschen einer Programmiersprache
-----------------------------------	--

Studien-/ Prüfungsleistungen [K90], [EDR]

Gruppengröße 27

Angestrebte Lernergebnisse

Die Studierenden vermögen grundlegende Funktionen und Architekturen von Netzwerken sowie wichtige Standards, Protokolle und Dienste beispielhaft im Bereich der Automatisierungstechnik selbständig anzuwenden und eigene Lösungsansätze für exemplarische Problemstellungen in diesem Bereich zu erarbeiten.

Inhalt

Vorlesung:

- Aufbau von TCP/IP-Netzwerken
- Protokolle und Standards zur Datenkommunikation, z.B. HTTP, HTML, JavaScript, Ajax, JSON
- spezielle Lösungen in der Automatisierungstechnik:
- Industrial Ethernet; Echtzeitlösungen
- Sicherheit in Netzwerken

Übungen im RZ:

- Socket-Programmierung
- Realisieren von Client/Server-Anwendungen
- Realisieren eines Web-HMI

Anforderungen der Präsenzzeit

- aktive Mitarbeit in der Vorlesung
- Bearbeiten der Rechnerübungen im RZ

Anforderungen des Selbststudiums

- Vor- und Nachbereitung der Vorlesungen und Rechnerübungen

Literatur

- Skript zur Vorlesung mit Übungsaufgaben
- Aufgaben für die Rechnerübungen im RZ auf dem FHH-Server
- RRZN-Skripte Netzwerke, Grundlagen

Modul ESA-307 Mikrosystemtechnik

Untertitel

Modulniveau	Vertiefungsmodul, 1. Semester
Pflicht / Wahlpflicht	Pflichtmodul
Teilmodule	ESA-307-01 Mikrosystemtechnik , Pflicht
Verantwortliche(r)	Beißner, Stefan, Prof. Dr.-Ing.
Credits (1Cr = 30h)	5.00
Häufigkeit des Angebots	jährlich im SS
Präsenzstunden / Selbststudium	68 h / 82 h
Voraussetzungen nach	keine
Prüfungsordnung	
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Studien-/ Prüfungsleistungen	[K90], [M], [H], [EA]

Angestrebte Lernergebnisse

Unter Einbeziehung weiterführender Kenntnisse des aktuellen Forschungsstands vermögen die Studierenden Mikrosystemkomponenten gegenüberzustellen und vergleichend zu bewerten sowie komplette Mikrosysteme für den Bereich der Automatisierungstechnik selbständig zu erarbeiten.

Teilmodul ESA-307-01 Mikrosystemtechnik

Untertitel

Verantwortliche(r)	Beißner, Stefan, Prof. Dr.-Ing.
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula	ESA
Veranstaltungsart, SWS	Vorlesung, 4 SWS
Credits	5.00
Präsenzstunden / Selbststudium	68 h / 82 h
Empfehlungen zum Selbststudium	Aufgabensammlung
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Studien-/ Prüfungsleistungen	[K90], [M], [H], [EA]
Gruppengröße	27

Angestrebte Lernergebnisse

Unter Einbeziehung weiterführender Kenntnisse des aktuellen Forschungsstands vermögen die Studierenden Mikrosystemkomponenten gegenüberzustellen und vergleichend zu bewerten sowie komplette Mikrosysteme für den Bereich der Automatisierungstechnik selbständig zu erarbeiten.

Inhalt

Basistechnologien der Mikrosystemtechnik, Mikrosensoren und Mikroaktoren, Systemintegration, Beispiele komplexer Mikrosysteme

Anforderungen der Präsenzzeit

Aktive Teilnahme, Präsentationen, Teamarbeit

Anforderungen des Selbststudiums

Nachbereitung der Lehrinhalte, Vorbereitung der Übungen, Präsentationen oder Hausarbeiten

Literatur

- Gerlach, Dötzel: Grundlagen der Mikrosystemtechnik, Hanser
- Völklein, Zetterer: Praxiswissen Mikrosystemtechnik, Vieweg
- Elbel: Mikrosensorik, Vieweg
- Büttgenbach: Mikromechanik, Teubner

Modul ESA-309 Licht- und Farbsensorik

Untertitel

Modulniveau	Vertiefungsmodul, 1. Semester
Pflicht / Wahlpflicht	Pflichtmodul
Teilmodule	ESA-309-01 Licht- und Farbsensorik, Pflicht
Verantwortliche(r)	Homeyer, Kai, Prof. Dr.-Ing.
Credits (1Cr = 30h)	5.00
Häufigkeit des Angebots	jährlich im SS
Präsenzstunden / Selbststudium	68 h / 82 h
Voraussetzungen nach	keine
Prüfungsordnung	
Empfohlene Voraussetzungen	Optik, elektronische Bauelemente, Lichttechnik, Beleuchtungstechnik
Studien-/ Prüfungsleistungen	[K90], [M], [EA], [P]

Angestrebte Lernergebnisse

Unter Einbeziehung weiterführender Kenntnisse des aktuellen Forschungsstands vermögen die Studierenden Funktionen und Anwendungen im Bereich Licht- und Farbsensorik vergleichend zu bewerten sowie selbständig eigene Lösungsansätze für exemplarische Problemstellungen in der Industrieautomatisierung zu erarbeiten.

Teilmodul ESA-309-01 Licht- und Farbsensorik

Untertitel

Verantwortliche(r)	Homeyer, Kai, Prof. Dr.-Ing.
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula	ESA
Veranstaltungsart, SWS	Vorlesung, 4 SWS
Credits	5.00
Präsenzstunden / Selbststudium	68 h / 82 h
Empfehlungen zum Selbststudium	Bearbeitung von Aufgabensammlung und Laborversuchen
Empfohlene Voraussetzungen	Optik, elektronische Bauelemente, Lichttechnik, Beleuchtungstechnik
Studien-/ Prüfungsleistungen	[K90], [M], [EA], [P]
Gruppengröße	27

Angestrebte Lernergebnisse

Unter Einbeziehung weiterführender Kenntnisse des aktuellen Forschungsstands vermögen die Studierenden Funktionen und Anwendungen im Bereich Licht- und Farbsensorik vergleichend zu bewerten sowie selbständig eigene Lösungsansätze für exemplarische Problemstellungen in der Industrieautomatisierung zu erarbeiten.

Inhalt

Physiologische Grundlagen der Licht- und Farbwahrnehmung, Lichttechnische Größen und Einheiten, Strahlungsquellen, integrale Sensorik, Spektralsensorik, Fotometrie, Farbmetrik, CIE-System, weitere Farbbeschreibungssysteme, Fehler und Toleranzen in der Farbwahrnehmung und -messtechnik, Metamerie, bildgebende Sensorik, nationale und internationale Vorschriften

Anforderungen der Präsenzzeit

Aktive Teilnahme, Präsentationen, Teamarbeit

Anforderungen des Selbststudiums

Nachbereitung der Lehrinhalte, Vorbereitung der Übungen, Einarbeitung in Laborversuche zur praktischen Anwendung.

Literatur

- Berns, R. S.: Billmeyer And Saltzmanns Principles of Color Technologie, John Wiley & Sons, INC.
- Wyszecki, G.; Stiles, W.S.: Color Science . Concept an Methods, John Wiley & Sons, INC.
- Berger-Schunn, A.: Praktische Farbmessung. Muster-Schmidt Verlag Göttingen Zürich
- Liftin, G.: Technische Optik in der Praxis. Springer Verlag
- Hecht, E.: Optics. Addison Wesley

Modul ESA-310 Mikrowellensensorik

Untertitel

Modulniveau	Vertiefungsmodul, 1. Semester
Pflicht / Wahlpflicht	Pflichtmodul
Teilmodule	ESA-310-01 Mikrowellensensorik, Pflicht
Verantwortliche(r)	Passoke, Jens, Prof. Dr.-Ing.
Credits (1Cr = 30h)	5.00
Häufigkeit des Angebots	jährlich im SS
Präsenzstunden / Selbststudium	68 h / 82 h
Voraussetzungen nach	keine
Prüfungsordnung	
Empfohlene Voraussetzungen	Grundkenntnisse der Hochfrequenz- und Mikrowellentechnik
Studien-/ Prüfungsleistungen	[K90], [M], [R], [P]

Angestrebte Lernergebnisse

Unter Einbeziehung weiterführender Kenntnisse des aktuellen Forschungsstands im Bereich Mikrowellensensorik können die Studierenden grundlegende Verfahren gegenüberstellen und vergleichend bewerten sowie selbständig eigene Lösungsansätze für exemplarische Problemstellungen in der Industrieautomatisierung erarbeiten.

Teilmodul ESA-310-01 Mikrowellensensorik

Untertitel

Verantwortliche(r)	Passoke, Jens, Prof. Dr.-Ing.
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula	ESA
Veranstaltungsart, SWS	Vorlesung, 4 SWS
Credits	5.00
Präsenzstunden / Selbststudium	68 h / 82 h
Empfehlungen zum Selbststudium	
Empfohlene Voraussetzungen	Grundkenntnisse der Hochfrequenz- und Mikrowellentechnik
Studien-/ Prüfungsleistungen	[K90], [M], [R], [P]
Gruppengröße	27

Angestrebte Lernergebnisse

Unter Einbeziehung weiterführender Kenntnisse des aktuellen Forschungsstands im Bereich Mikrowellensensorik können die Studierenden grundlegende Verfahren gegenüberstellen und vergleichend bewerten sowie selbständig eigene Lösungsansätze für exemplarische Problemstellungen in der Industrieautomatisierung erarbeiten.

Inhalt

Besonderheiten der Mikrowellentechnik; Messen von physikalischen Größen mit Hilfe von Mikrowellensensoren. Erklärung deren grundsätzlicher Funktionsweise

Anforderungen der Präsenzzeit

Aktive Teilnahme, Präsentationen, Teamarbeit

Anforderungen des Selbststudiums

Nachbereitung der Lehrinhalte, Vorbereitung der Übungen, Präsentationen oder Hausarbeiten

Literatur

Vorlesungsskript ..

Modul ESA-302 Höhere Mathematik Lineare Algebra und Stochastik

Untertitel

Modulniveau	Grundlagenmodul, 2. Semester
Pflicht / Wahlpflicht	Pflichtmodul
Teilmodule	ESA-302-01 Höhere Mathematik Lineare Algebra und Stochastik, Pflicht
Verantwortliche(r)	Dippel, Sabine, Prof. Dr. rer. nat.
Credits (1Cr = 30h)	5.00
Häufigkeit des Angebots	jedes Semester
Präsenzstunden / Selbststudium	68 h / 82 h
Voraussetzungen nach	keine
Prüfungsordnung	
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Studien-/ Prüfungsleistungen	[K90], [M]

Angestrebte Lernergebnisse

Die Studierenden können

- weiterreichende Methoden der linearen Algebra und Stochastik anwenden
- diese in den unterschiedlichen Bereichen der elektrischen Energiesysteme und Antriebe selbständig auf konkrete Problemstellungen anwenden
- eigene Lösungsansätze für exemplarische Problemstellungen in diesem Bereich erarbeiten
- auch entsprechende Software bedarfsgerecht einsetzen

Teilmodul ESA-302-01 Höhere Mathematik Lineare Algebra und Stochastik

Untertitel

Verantwortliche(r)	Dippel, Sabine, Prof. Dr. rer. nat.
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula	EEE, ESA
Veranstaltungsart, SWS	Vorlesung, 4 SWS
Credits	5.00
Präsenzstunden / Selbststudium	68 h / 82 h
Empfehlungen zum Selbststudium	Nachbereitung der Vorlesung, Aufgabensammlung
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Studien-/ Prüfungsleistungen	[K90], [M]
Gruppengröße	35

Angestrebte Lernergebnisse

Die Studierenden können

- weiterreichende Methoden der linearen Algebra und Stochastik anwenden
- diese in den unterschiedlichen Bereichen der elektrischen Energiesysteme und Antriebe selbständig auf konkrete Problemstellungen anwenden
- eigene Lösungsansätze für exemplarische Problemstellungen in diesem Bereich erarbeiten
- auch entsprechende Software bedarfsgerecht einsetzen

Inhalt

Inhalt der Stochastik:

- Kombinatorik, wahrscheinlichkeitstheoretische Grundlagen, Wahrscheinlichkeitsverteilungen, Prüf- und Testverteilungen
- Methode der kleinsten Fehlerquadrate, rekursive Verfahren
- Kalman-Filter, Korrelation, Leistungs- und Energiedichte

Inhalt der Linearen Algebra:

- Vektorräume endlicher Dimension
- Lineare Abbildungen und ihre Darstellung durch Matrizen, Inverse
- Eigenwerte und Eigenvektoren
- Diagonalisierung von Matrizen

Anwendungsbeispiele zu den genannten Themen

Anforderungen der Präsenzzeit

Aktive Teilnahme, Präsentationen, Teamarbeit

Anforderungen des Selbststudiums

Nacharbeiten des Vorlesungsstoffes an Hand von Beispielfragen und Übungsaufgaben

Literatur

Skript zur Vorlesung

Papula: Mathematik für Ingenieure

Krönmüller: Digitale Signalverarbeitung

Lüke: Signalübertragung

Modul ESA-304 Systemtheorie und Optimale Regelung

Untertitel

Modulniveau	Grundlagenmodul, 2. Semester
Pflicht / Wahlpflicht	Pflichtmodul
Teilmodule	ESA-304-01 Systemtheorie, Pflicht ESA-304-02 Optimale Regelung und Beobachter, Pflicht
Verantwortliche(r)	Kutzner, Rüdiger, Prof. Dr.
Credits (1Cr = 30h)	5.00
Häufigkeit des Angebots	jedes Semester
Präsenzstunden / Selbststudium	68 h / 82 h
Voraussetzungen nach	keine
Prüfungsordnung	
Empfohlene Voraussetzungen	Grundlagenwissen über linearer Systeme, Transformationen und Regelungstechnik
Studien-/ Prüfungsleistungen	[K120] [M]

Angestrebte Lernergebnisse

Die Studierenden können

- die grundlegende Bedeutung des Systembegriffs und seiner Konzepte in den Ingenieurwissenschaften erläutern.
- Die Studierenden können rechnergestützte Verfahren erstellen
- kontinuierliche und diskrete Systeme analysieren
- insbesondere aktuelle Methoden der Regelungstechnik systematisch und methodisch auswählen und für die Lösung von Problemen der Automatisierungs- und Energietechnik anwenden
- entscheiden, mit welchen Verfahren und Strukturen die Problemstellung zielführend gelöst werden kann
- synthetisieren optimale Regler
- können Beobachter und Kalman-Filter auslegen

Teilmodul ESA-304-01 Systemtheorie

Untertitel

Verantwortliche(r)	Kutzner, Rüdiger, Prof. Dr.
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula	EEE, ESA
Veranstaltungsart, SWS	Vorlesung und Übungen in Kleingruppen (ggf. im RZ), 2 SWS
Credits	2.50
Präsenzstunden / Selbststudium	34 h / 41 h
Empfehlungen zum Selbststudium	Nachbereitung der Vorlesung, Aufgabensammlung
Empfohlene Voraussetzungen	Grundkenntnisse über Signale und Systeme, Lineare Algebra und Stochastik
Studien-/ Prüfungsleistungen	siehe Modul
Gruppengröße	27

Angestrebte Lernergebnisse

Die Studierenden

- sind in der Lage, komplexe dynamische Systeme im Zeit- und Bildbereich zu beschreiben und zu analysieren
- können Transformationen auf Signale und Systeme anwenden
- sind in der Lage, die Zustandsmethodik für automatisierungstechnische und energietechnische Systeme anzuwenden
- ermitteln die Eigenschaften komplexer Systeme

Inhalt

- Fourier-, Laplace- und Z-Transformation
- Berechnung von Ausgleichsvorgängen dynamischer Systeme;
- Zustandsdarstellung linearer und nichtlinearer kontinuierlicher Systeme;
- Zustandsmethodik: Trajektorie, Eigenwertanalyse, Stabilität, Steuerbarkeit, Beobachtbarkeit
- Eigenwertanalyse und Nullstellenbestimmung
- Zustandsbeschreibung zeitdiskreter Systeme

Anforderungen der Präsenzzeit

Aktive Teilnahme, Teamarbeit, Präsentation von Ergebnissen

Anforderungen des Selbststudiums

Nachbereitung der Lehrinhalte, Bearbeitung der Übungen, Präsentationen

Literatur

- Kutzner, R.: Skript Systemtheorie. /NetStorage/docs/ETECH/Kutzner/M_Systemtheorie.
Föllinger, O.: Laplace-, Fourier- und z-Transformation. Hüthig, 8. Auflage 2003.
Werner, M.: Signale und Systeme. Vieweg+Teubner Studium, 3. Auflage 2008.
Föllinger, O.: Regelungstechnik. Hüthig, 8. Auflage 1994.
Lunze, J.: Regelungstechnik 1. Springer, 7. Auflage 2008.

Teilmodul ESA-304-02 Optimale Regelung und Beobachter

Untertitel

Verantwortliche(r)	Kutzner, Rüdiger, Prof. Dr.
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula	EEE, ESA
Veranstaltungsart, SWS	Vorlesung und Übungen in Kleingruppen (ggf. im RZ), 2 SWS
Credits	2.50
Präsenzstunden / Selbststudium	34 h / 41 h
Empfehlungen zum Selbststudium	Nachbereitung der Vorlesung, Aufgabensammlung
Empfohlene Voraussetzungen	Grundlagen der Regelungstechnik und der Kenntnisse der Systemtheorie
Studien-/ Prüfungsleistungen	siehe Modul
Gruppengröße	27

Angestrebte Lernergebnisse

Die Studierenden

- können selbständig moderne Methoden und Verfahren der Regelungstechnik für die Eignung auf neuen Regelstrecken beurteilen
- entwickeln übergeordnete Regelungssysteme zur Stabilisierung instabiler Systeme
- sind in der Lage, rechnergestützte Entwurfsverfahren in der Automatisierungs- und Energietechnik zielführend einzusetzen
- synthetisieren optimale Regler und Beobachter
- kreieren Störgrößenkompensatoren

Inhalt

- Dead-beat-controller
- Zustandsregler mit Polvorgabe
- Luenberger Beobachter
- Separationstheorem
- Störgrößenkompensation
- PI-Zustandsregler
- Riccati-Regle;
- Kalman-Filter

Anforderungen der Präsenzzeit

Aktive Teilnahme, Teamarbeit, Ergebnispräsentation

Anforderungen des Selbststudiums

Nachbereitung der Lehrinhalte, Vorbereitung der Übungen, Präsentationen

Literatur

- Kutzner, R.: Skript Regelungstechnik. /NetStorage/docs/ETECH/Kutzner/M_Regelungstechnik.
Dorf, R.C., Bishop, R.H.: Moderne Regelungstechnik. Pearson, 10. Auflage 2006.
Föllinger, O.: Regelungstechnik. Hüthig, 8. Auflage, 1994.
Lunze, J.: Regelungstechnik 1. Springer, 7. Auflage 2008.
Lunze, J.: Regelungstechnik 2. Springer, 7. Auflage 2008.

Modul ESA-306 Robotik

Untertitel

Modulniveau	Vertiefungsmodul, 2. Semester
Pflicht / Wahlpflicht	Pflichtmodul
Teilmodule	ESA-306-01 Robotik, Pflicht
Verantwortliche(r)	Niehe, Stefan, Prof. Dr.
Credits (1Cr = 30h)	5.00
Häufigkeit des Angebots	jährlich im WS
Präsenzstunden / Selbststudium	68 h / 82 h
Voraussetzungen nach	keine
Prüfungsordnung	
Empfohlene Voraussetzungen	Grundlagen Robotertechnik, Grundlagen Matrizenrechnung
Studien-/ Prüfungsleistungen	[K90], [M], [H], [EA]

Angestrebte Lernergebnisse

Die Studierenden vermögen Aufbau und Eigenschaften von stationären Robotern gegenüberzustellen und vergleichend zu bewerten sowie die Theorie der inversen Kinematik bei der Bahnplanung zur Berechnung der Gelenkvariablen anzuwenden.

Die Studierenden beherrschen die Theorie der dynamischen Beschreibung von Robotern und können auftretende Kräfte und Drehmomente bestimmen.

Teilmodul ESA-306-01 Robotik

Untertitel

Verantwortliche(r)	Niehe, Stefan, Prof. Dr.
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula	ESA
Veranstaltungsart, SWS	Vorlesung, 4 SWS
Credits	5.00
Präsenzstunden / Selbststudium	68 h / 82 h
Empfehlungen zum Selbststudium	Arbeitsgruppen bilden, Vor- u. Nachbereitung der Vorlesung, Übungen bearbeiten
Empfohlene Voraussetzungen	Grundlagen Matrizenrechnung
Studien-/ Prüfungsleistungen	[K90], [M], [H], [EA]
Gruppengröße	27

Angestrebte Lernergebnisse

Die Studierenden vermögen Aufbau und Eigenschaften von stationären Robotern gegenüberzustellen und vergleichend zu bewerten sowie die Theorie der inversen Kinematik bei der Bahnplanung zur Berechnung der Gelenkvariablen anzuwenden.

Inhalt

- Aufbau und Funktion von stationären Robotern
- Inverse Kinematik durch Rückwärtstransformation, Jacobi-Matrix und geometrische Analyse; Berechnung von Gelenkvariablen für die Bahnplanung
- dynamische Beschreibung von Robotern

Anforderungen der Präsenzzeit

aktive Teilnahme am seminaristischen Unterricht, Beteiligung bei ergänzenden Versuchen im Roboterlabor

Anforderungen des Selbststudiums

Kontinuität und zeitnahe Bearbeitung der Vorlesungsinhalte, selbstständiges Bearbeiten der Übungen und der ergänzenden Versuche im Roboterlabor, Literaturstudium

Literatur

Wolfgang Weber (2008): Industrieroboter Fachbuchverlag Leipzig im Carl-Hanser-Verlag;
Siciliano, B. and Oussama, K. (Hrsg.) (2008). Springer Handbook of Robotics, Springer, Heidelberg, Deutschland;
Jörg Bartenschlager, Hans Hebel, Georg Schmidt: Handhabungstechnik mit Robotertechnik, Vieweg Verlag 1998

Modul ESA-308 Videosensorik

Untertitel

Modulniveau	Vertiefungsmodul, 2. Semester
Pflicht / Wahlpflicht	Pflichtmodul
Teilmodule	ESA-308-01 Videosensorik, Pflicht
Verantwortliche(r)	Hötter, Michael, Prof. Dr.-Ing.
Credits (1Cr = 30h)	5.00
Häufigkeit des Angebots	jährlich im WS
Präsenzstunden / Selbststudium	68 h / 82 h
Voraussetzungen nach	keine
Prüfungsordnung	
Empfohlene Voraussetzungen	Grundkenntnisse der digitalen Signalverarbeitung
Studien-/ Prüfungsleistungen	[K90], [EDR]

Angestrebte Lernergebnisse

Unter Einbeziehung weiterführender Kenntnisse des aktuellen Forschungsstandes im Bereich Videosensorik vermögen die Studierenden grundlegende Verfahren zur Bildverarbeitung gegenüberzustellen und vergleichend zu bewerten sowie selbständig eigene Lösungsansätze für exemplarische Problemstellungen in der Industrieautomatisierung zu erarbeiten.

Teilmodul ESA-308-01 Videosensorik

Untertitel

Verantwortliche(r)	Hötter, Michael, Prof. Dr.-Ing.
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula	ESA
Veranstaltungsart, SWS	Vorlesung, 4 SWS
Credits	5.00
Präsenzstunden / Selbststudium	68 h / 82 h
Empfehlungen zum Selbststudium	Aufgabensammlung
Empfohlene Voraussetzungen	Grundkenntnisse der digitalen Signalverarbeitung
Studien-/ Prüfungsleistungen	[K90], [EDR]
Gruppengröße	27

Angestrebte Lernergebnisse

Unter Einbeziehung weiterführender Kenntnisse des aktuellen Forschungsstandes im Bereich Videosensorik vermögen die Studierenden grundlegende Verfahren zur Bildverarbeitung gegenüberzustellen und vergleichend zu bewerten sowie selbständig eigene Lösungsansätze für exemplarische Problemstellungen in der Industrieautomatisierung zu erarbeiten.

Inhalt

Grundlagen der bildaufnehmenden Sensoren, Kallibrierung, Binäre Bildverarbeitung, Kanten- und regionenorientierte Verfahren Texturanalyse, Dynamische Bildverarbeitung: Änderungsdetektion, Bewegungs- und Disparitätsschätzung, Örtliche und zeitliche Bildfilterung, 3D Rekonstruktion aus Stereobildpaaren und zeitlichen Bildfolgesequenzen, Objekterkennung und -segmentierung, Zuverlässigkeit und Stabilität der Videodatenerfassung

Anforderungen der Präsenzzeit

Aktive Teilnahme, Präsentationen, Teamarbeit

Anforderungen des Selbststudiums

Nachbereitung der Lehrinhalte, Vorbereitung der Übungen, Präsentationen oder Hausarbeiten

Literatur

Jähne, B.; Massen, R.; Nickolay, B.; Scharfenberg, H.: Technische Bildverarbeitung - Maschinelles Sehen, Springer Verlag Berlin Heidelberg New York, 1995, ISBN 3-540-58641-5.

Jähne, B.: Digitale Bildverarbeitung, 6. überarbeitete und erweiterte Auflage, Springer Verlag Berlin Heidelberg New York, 2005, ISBN 3-540-24999-0.

Modul ESA-311 Sensordatenverarbeitung

Untertitel

Modulniveau	Vertiefungsmodul, 2. Semester
Pflicht / Wahlpflicht	Pflichtmodul
Teilmodule	ESA-311-01 Sensordatenverarbeitung, Pflicht
Verantwortliche(r)	Freund, Frank, Prof. Dr.
Credits (1Cr = 30h)	5.00
Häufigkeit des Angebots	jährlich im WS
Präsenzstunden / Selbststudium	68 h / 82 h
Voraussetzungen nach	keine
Prüfungsordnung	
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Studien-/ Prüfungsleistungen	[K90] [M] [H] [P]

Angestrebte Lernergebnisse

Die Studierenden vermögen die spezielle Schaltungstechnik zur Verarbeitung von Sensorsignalen, der Umwandlung von Daten, der Filterung und der Bearbeitung mit Eingebetteten Controllern anzuwenden und selbständig eigene Lösungsansätze für exemplarische Problemstellungen in der Industrieautomatisierung zu erarbeiten.

Teilmodul ESA-311-01 Sensordatenverarbeitung

Untertitel	SDV
Verantwortliche(r)	Freund, Frank, Prof. Dr.
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula	ESA
Veranstaltungsart, SWS	Vorlesung, 4 SWS
Credits	5.00
Präsenzstunden / Selbststudium	68 h / 82 h
Empfehlungen zum Selbststudium	Mitschriften, Literatur nach Angabe, Aufgabensammlung
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Studien-/ Prüfungsleistungen	[K90], [H], [P]
Gruppengröße	27

Angestrebte Lernergebnisse

Die Studierenden vermögen die spezielle Schaltungstechnik zur Verarbeitung von Sensorsignalen, der Umwandlung von Daten, der Filterung und der Bearbeitung mit Eingebetteten Controllern anzuwenden und selbständig eigene Lösungsansätze für exemplarische Problemstellungen in der Industrieautomatisierung zu erarbeiten.

Inhalt

Spezielle Schaltungstechnik für Sensoren, analoge und digital Filter, Linearisierung von Kennlinien, Wandler ADC und DAC, MCU und Embedded Controller, Digitale Signal Prozessoren, Datenübertragung kabelgebunden oder per Funk

Anforderungen der Präsenzzeit

Aktive Teilnahme, Präsentationen, Teamarbeit

Anforderungen des Selbststudiums

Nachbereitung der Lehrinhalte, Vorbereitung der Übungen, Präsentationen oder Hausarbeiten

Literatur

Firmenschriften, Tietze/Schenk, Halbleiterschaltungstechnik, Springer; W.-D. Schmitt, Sensorschaltungstechnik, Vogel-Verlag; Heesel, Reichstein, Mikrocontroller-Praxis, Vieweg .

Modul ESA-312 Wirtschaft

Untertitel

Modulniveau	Vertiefungsmodul, 2. Semester
Pflicht / Wahlpflicht	Pflichtmodul
Teilmodule	ESA-312-01 Operations Research, Pflicht
Verantwortliche(r)	Schoof, Sönke, Prof. Dr.-Ing.
Credits (1Cr = 30h)	5.00
Häufigkeit des Angebots	jährlich im WS
Präsenzstunden / Selbststudium	68 h / 82 h
Voraussetzungen nach	keine
Prüfungsordnung	
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Studien-/ Prüfungsleistungen	[K90], [M], [H], [P]

Angestrebte Lernergebnisse

Die Studierenden vermögen mathematische Lösungsverfahren für Entscheidungsmodelle innerhalb von Planungsprozessen einzusetzen und auf betriebswirtschaftliche Problemstellungen anzuwenden.

Teilmodul ESA-312-01 Operations Research

Untertitel

Verantwortliche(r)	Schoof, Sönke, Prof. Dr.-Ing.
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula	EEE, ESA
Veranstaltungsart, SWS	Vorlesung, 4 SWS
Credits	5.00
Präsenzstunden / Selbststudium	68 h / 82 h
Empfehlungen zum Selbststudium	Nachbereitung der Vorlesung, Übungsaufgaben bearbeiten
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Studien-/ Prüfungsleistungen	[K90], [M], [H], [P]
Gruppengröße	27

Angestrebte Lernergebnisse

Die Studierenden verstehen die mathematischen Lösungsverfahren für Entscheidungsmodelle innerhalb von Planungsprozessen.

- Sie können konkrete betriebswirtschaftliche Problemstellungen analysieren, modellieren und die Lösungsverfahren anwenden.
- Sie können die Ergebnisse interpretieren und Maßnahmen zur betriebswirtschaftlichen Planung und Optimierung ableiten.

Inhalt

- Einleitung und Übersicht über das Gebiet des Operations Research,
- lineare Programmierung,
- ganzzahlige lineare Optimierung,
- Branch- and Boundverfahren,
- Netzwerkanalysen,
- dynamische Optimierung,
- nichtlineare Optimierung

Anforderungen der Präsenzzeit

Aktive Teilnahme, Präsentationen, Teamarbeit

Anforderungen des Selbststudiums

Nachbereitung der Lehrinhalte, Vorbereitung der Übungen, Präsentationen oder Hausarbeiten

Literatur

Hillier / Liebermann, Operations Research, Oldenbourg Verlag, 2002.

Ellinger / Beuermann / Leisten, Operations Research - Eine Einführung, Springer Verlag, 2003.

Modul ESA-313 Masterthesis

Untertitel

Modulniveau	Vertiefungsmodul, 3. Semester
Pflicht / Wahlpflicht	Pflichtmodul
Teilmodule	ESA-313-01 Masterthesis, Pflicht
Verantwortliche(r)	Hötter, Michael, Prof. Dr.-Ing.
Credits (1Cr = 30h)	30.00
Häufigkeit des Angebots	jedes Semester
Präsenzstunden / Selbststudium	40 h / 860 h
Voraussetzungen nach	50 Credits
Prüfungsordnung	
Empfohlene Voraussetzungen	
Studien-/ Prüfungsleistungen	[MAA]

Angestrebte Lernergebnisse

Unter der Berücksichtigung der Kenntnisse des aktuellen Forschungsstandes vermögen die Studierenden eigenständig wissenschaftliche Ansätze gegenüberzustellen und vergleichend zu bewerten sowie eigene Lösungsansätze eines technisch wissenschaftlichen Themas für die industrielle Anwendung zu erarbeiten.

Teilmodul ESA-313-01 Masterthesis

Untertitel

Verantwortliche(r)	Hötter, Michael, Prof. Dr.-Ing.
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula	ESA
Veranstaltungsart, SWS	Abschlussarbeit, 0 SWS
Credits	30.00
Präsenzstunden / Selbststudium	40 h / 860 h
Empfehlungen zum Selbststudium	entsprechend den Angaben der Betreuung
Empfohlene Voraussetzungen	
Studien-/ Prüfungsleistungen	[MAA]
Gruppengröße	1

Angestrebte Lernergebnisse

Unter der Berücksichtigung der Kenntnisse des aktuellen Forschungsstandes vermögen die Studierenden eigenständig wissenschaftliche Ansätze gegenüberzustellen und vergleichend zu bewerten sowie eigene Lösungsansätze eines technisch wissenschaftlichen Themas für die industrielle Anwendung zu erarbeiten.

Inhalt

Technisches wissenschaftliches Thema entsprechend der Aufgabenstellung der Betreuung

Anforderungen der Präsenzzeit

entsprechend den Anforderungen der Betreuung

Anforderungen des Selbststudiums

eigenständiges Erarbeiten, Gegenüberstellen und Vergleichen wissenschaftlicher Ansätze, Erarbeiten eigener Lösungsansätze

Literatur

entsprechend den Angaben der Betreuung