

Zusammenfassung der EIM-Lehrveranstaltungen

Lehrveranstaltung	Dozent	SWS	ECTS	PF/ WPF	findet statt im
Simulationsverfahren	Birkhölzer	2	3	PF	SS
Systemoptimierung	Preissler	2	3	PF	SS
Nichtlineare und stochastische Systeme	Reuter	2	3	PF	WS
Zustandsmaschinen und Automaten	Kleinhempel	2	3	PF	WS
Embedded Systems	Leiner	4	6	PF	SS
Recht	Schiffels-Pitz	2	3	PF	WS
Seminar Elektrische Systeme	wechselnd	2	3	PF	WS
Projekt	alle	4	6	PF	SS/WS
Virt. Anlagen für Automatisierungsaufgaben	Fromm	4	6	WPF	SS
Isolationssysteme und Diagnostik	Voigt	4	6	WPF	SS
Leistungselektronische Systeme	Gekeler	4	6	WPF	SS
Kommunikationsnetze und -Protokolle	Gebhard	4	6	WPF	SS
Adaptive Control Systems	Reuter	4	6	WPF	SS
Satellitenkommunikation	Bommas	2	3	WPF	SS
Mobilkommunikationssysteme	Dressler	2	3	WPF	WS
Mechatronische Systeme	Weigelt	4	6	WPF	WS
Funkkommunikation	Skupin	4	6	WPF	WS
Telematik	Leiner	4	6	WPF	WS
Multimediasysteme	Gebhard	4	6	WPF	WS
Webanwendungen	Birkhölzer	4	6	WPF	WS
Praktikum Leistungselektronik	Gekeler	4	6	WPF	WS
Einführung in LabView	Leiner	2	3	WPF	WS

PF: Pflichtfach

WPF: Wahlpflichtfach

Adaptive Control Systems

Informationen:

Studiengang:	EIM
Semester:	A/B
Art der Veranstaltung:	Vorlesung, Praktikum
SWS:	4
ECTS Punkte:	6
Unbenotete Modulteilprüfung:	-
Benotete Modulteilprüfung:	Klausur 90 Minuten

Inhalte (in Klammern Anzahl der Lehrstunden):

1. Einführende Betrachtungen (8)
 - Diskussion verschiedener Reglerentwurfsverfahren
 - Nutzen Adaptiver Regelungen
 - Automatisierung des Reglerentwurfs
 - Beispiele adaptiver Regler und Parameterschätzer
2. Automatisierter Entwurf des dynamischen Zustandsreglers durch Polvorgabe (12)
 - Dynamischer Zustandsregler im Zustandsraum
 - Dynamischer Zustandsregler im Frequenzbereich
 - ARMAX Modell
 - Lösung der Diophantischen Gleichung
 - Implementation unter Echtzeit Aspekten
3. Einführung in die Parameterschätzung (12)
 - Stochastische Grundbegriffe
 - Bewertung von Schätzverfahren
 - off-line Schätzung mit der Methode der kleinsten Fehlerquadrate
 - Rekursive online Schätzung
 - Rekursive online Schätzung veränderlicher Parameter
 - Implementation der off- und online Schätzalgorithmen
4. Self Tuning Regler (12)
 - Betrachtungen zum Self Tuning Verfahren
 - Kombination der Module Parameterschätzer und Reglerentwurf
 - Implementation
 - Experimente zum Self Tuning Regler
5. Grundlagen von Modell Referenz Verfahren (16)
 - Positive Systeme
 - Einführung in die Hyperstabilitäts Theorie
 - Auswertung der Popov Ungleichung zur Herleitung von Adaptionsgesetzen
 - Anwendung der Lyapunov Theorie zur Herleitung von Adaptionsgesetzen
 - Experimente zu MRAS Verfahren

Einführung in LabVIEW

Informationen:

Studiengang: EIM

Semester: A/B

Art der Veranstaltung: Vorlesung/Labor

SWS: 2

ECTS Punkte: 3

Unbenotete Modulelprüfung: keine

Benotete Modulelprüfung: Studienarbeit/Referat

Inhalte (in Klammern Anzahl der Lehrstunden):

1. LabVIEW Einführung (2)
2. Die Entwicklungsumgebung (2)
3. Programmstrukturen (2)
4. Datentypen (2)
5. Techniken zur Fehlerbeseitigung (2)
6. Visualisierung von Daten (2)
7. Anwendungen (4)
8. Kommunikation (2)
9. Technologien rund um LabVIEW (2)

Zu den meisten Kapiteln werden Übungen am Rechner (10) durchgeführt. Mit zusätzlichen Hausaufgaben kann der Studierende seinrn Wissensstand kontrollieren.

Name der Veranstaltung: Embedded Systems

Informationen:

Studiengang: EIM

Semester: A/B

Art der Veranstaltung: Vorlesung/Labor

SWS: 4

ECTS Punkte: 6

Unbenotete Modulelprüfung:

Benotete Modulelprüfung: Klausur

Inhalte (in Klammern Anzahl der Lehrstunden):

1. Definition + Charakteristik (2)
2. Auswahlkriterien (2)
3. Betriebssysteme (2)
4. Programmiersprachen (2)
5. Architekturen (2)
6. Entwicklungstools und Simulationstechniken (4)
7. Hardware (8)
8. Beispielanwendungen (8)

Die Vorlesung wird begleitet durch Simulation und praktische Versuche an verschiedener Hardware (30).

Funkkommunikation ¹

Informationen:

Studiengang:	EIM
Semester:	A/B
Art der Veranstaltung:	Vorlesung
SWS:	4
ECTS Punkte:	6
Unbenotete Modulelprüfung:	Studienarbeit
Benotete Modulelprüfung:	Klausur 90 Minuten

Inhalte (in Klammern Anzahl der Lehrstunden):

1. Einführung (2)
 - Anwendungen und Problembereiche der Funkkommunikation
2. Übertragungskanal
 - Freiraumausbreitung
 - Rauschen
 - Abschattung und Reflexionen
 - Multipath und Fading
 - Ausbreitungsmodelle
3. Grundlagen der Antennen
 - Funktionsweise von Antennen und Antennenkategorien
 - Kenngrößen und Antennen-Parameter
 - Richtantennen
 - Elektronisch steuerbare Antennen / Phased Array Antennen
4. Diversity-Konzepte
 - Diversity-Varianten
 - Kombinationsmethoden und Kriterien
5. CDMA-Verfahren
 - Spread-Spectrum-Methoden (Frequency Hopping, Direct Sequence, Chirp)
 - Prozessgewinn
 - Korrelationsempfänger
 - Spreiz-Codes
6. Orthogonal Frequency Division Multiplex / OFDM
 - Prinzip und Vorteile von OFDM
 - Realisierung von OFDM und Einsatz in der Funkkommunikation
7. Fehlerkorrigierende Codes (FEC)
 - Blockcodes
 - Faltungscodes / Convolutional Codes
8. Satelliten-Navigation
 - Mehrfach-Entfernungsmessung mit CDMA
 - Signalformate bei GPS und Galileo

Die Vorlesung wird ergänzt durch umfangreiche Übungsaufgaben, deren Lösungen im Rahmen des angeleiteten Selbststudiums erarbeitet werden müssen. Daneben werden Versuche und Demonstrationen im Labor und mit fest installierten Antennen durchgeführt.

Isolationssysteme und Diagnostik ¹

Informationen:

Studiengang:	EIM
Semester:	A/B
Art der Veranstaltung:	Vorlesung/ Projektarbeit
SWS:	4
ECTS Punkte:	6
Unbenotete Moduleilprüfung:	wird zu Semesterbeginn bekannt gegeben
Benotete Moduleilprüfung:	wird zu Semesterbeginn bekannt gegeben

Inhalte, Auswahl nach Abstimmung mit Studierenden (in Klammern Anzahl der Lehrstunden):

1. Wiederholung Hochspannungstechnik (4)
2. Belastung von Betriebsmitteln im Normalbetrieb und im Fehlerfall
3. Erzeugen hoher Spannungen und Ströme()
4. Messen hoher Spannungen und Ströme()
5. Resonanzanregungen in Netzen und Betriebsmitteln ()
6. Qualitätssicherung im Labor ()
TE Messung, Verlustfaktor, Stehspannungen, Transferfunktion, TDS, FRA
7. Diagnose von Schaltern und Schaltanlagen ()
8. Diagnose von Kabeln und Kabelsystemen ()
9. Diagnoseverfahren an Transformatoren ()
10. Wirtschaftliche Bewertung von Diagnoseverfahren ()

Lernziele:

- Verständnis der weiterführender Zusammenhänge der Isolationstechnik und Isoliersysteme
- Kennen lernen von wichtigen Fehlerquellen in Isolierstoffsystemen
- Detaillierte Kenntnisse der Hochspannungsprüf- und -messtechnik
- Bewerten von Diagnoseverfahren nach Möglichkeiten und Grenzen
- Erwerben von Forschungskompetenzen

Projektarbeiten

- Die Lehrveranstaltung besteht aus theoretischen Einheiten und praktischen Projektarbeiten. Die Projektarbeiten sind eingebettet in aktuelle Forschungsarbeiten im Labor für Hochspannungstechnik. Neben der Vermittlung von Fachwissen ist Mitarbeit in Forschungsprojekten wesentlicher Bestandteil

Als Skript werden Ausschnitte aus einem in pdf Format vorliegenden Fachbuch verwendet. Zusätzlich werden aktuelle Publikationen zur Verfügung gestellt und weitere Information aus Fachdatenbanken genutzt.

Zur Bewertung der LV werden Projektarbeiten und eine mündliche Prüfung zusammen bewertet.

¹ Wahlpflichtveranstaltung

Kommunikationsnetze und Protokolle

Informationen:

Studiengang:	EIM
Semester:	A/B
Art der Veranstaltung:	Vorlesung
SWS:	4
ECTS Punkte:	6
Unbenotete Modulteilprüfung:	Prüfungsmodalitäten der geforderten Leistungen werden zu Beginn des Semesters festgelegt.
Benotete Modulteilprüfung:	Prüfungsmodalitäten der geforderten Leistungen werden zu Beginn des Semesters festgelegt.

Inhalte (in Klammern Anzahl der Lehrstunden):

1. Einführung (4)
2. Kommunikationsnetze und Standardisierung (1)
3. Basis Referenzmodell der ISO für die Kommunikation offener Systeme (3)
4. Physikalische Kanäle (8)
5. Prinzipien der digitalen Datenübertragung (4)
6. Übertragungsfehler und ihre Beherrschung (8)
7. Medium Access (4)
8. Routing und Switching (Netzstrukturen) (4)
9. Das Internet und seine Protokolle und Dienste (inkl. VoIP) (6)
10. Reale Systeme (6)
 - ISDN - ATM
 - Ethernet
 - CAN-Bus
 - IEEE 1394
 - MOST
 - USB
 - Personal Area Networks (Bluetooth, ZigBee)
 - WLAN
11. Grundlagen verkehrstheoretischer Modellierung (4)

Die Vorlesung wird durch Übungsaufgaben ergänzt.

Leistungselektronische Systeme (LEL_Sys)

Informationen:

Studiengang:	EIM
Semester:	1 oder 2
Art der Veranstaltung:	Vorlesung / Projektarbeit
SWS:	4
ECTS Punkte:	6
Unbenotete Moduleilprüfung:	wird zu Semesterbeginn bekannt gegeben
Benotete Moduleilprüfung:	wird zu Semesterbeginn bekannt gegeben

Inhalte (Auswahl in Abstimmung mit den Studierenden):

1. Bauelemente der Leistungselektronik
 - Leistungshalbleiter: Dioden; MOSFET und IGBT; Thyristoren
 - Magnetische Komponenten: Mittelfrequenzübertrager, Drosseln
 - Treiberschaltungen und Schutzkonzepte
2. Gleichstromsteller und –umrichter (DC-DC-Converter)
 - Ein-, Zwei- und Vierquadranten-Gleichstromsteller
 - Potenzialtrennende Gleichstromsteller (Schaltnetzteile)
 - Steuerung und Regelung; Controller-IC
3. Power Factor Correction
 - aktive und passive PFC
 - einphasige und dreiphasige PFC
 - Steuer- und Regelprinzipien
4. Soft Switching
 - Grundprinzipien des Hard- und Softswitching
 - Snubber Networks; Quasi-Resonanz- und Resonanzschaltungen
5. Wechselrichter und Frequenzumrichter
 - Einphasige und dreiphasige Ausführungen
 - Multi Level Inverter
 - Steuerung: Trägerverfahren, Raumzeiger-Modulation
 - Regelung: Grundzüge der Feldorientierten Regelung
6. Netzgeführte Stromrichter
 - Wechsel- und Drehstromsteller
 - Mittelpunkt- und Brückenschaltungen
 - Netzurückwirkungen
 - HGÜ: Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung

Projektarbeiten:

Abhängig von der oben genannten Auswahl wird die Lehrveranstaltung neben den theoretischen Einheiten praktische Projektarbeiten umfassen. Diese sind eingebettet in aktuelle Forschungsprojekte, teilweise in Kooperation mit regionalen Unternehmen.

Wichtiger Hinweis:

Die ausführliche Vorstellung der möglichen Inhalte und Projektarbeiten sowie deren Auswahl findet an den beiden Vorlesungsterminen der ersten Vorlesungswoche statt.

Mechatronische Systeme

Informationen:

Studiengang:	EIM
Semester:	A/B
Art der Veranstaltung:	Vorlesung
SWS:	4
ECTS Punkte:	6
Unbenotete Moduleilprüfung:	Keine
Benotete Moduleilprüfung:	Klausur 90 Minuten

Inhalte (in Klammern Anzahl der Lehrstunden):

1. Einführung in die Mechatronik (4)
2. Modelle mechanischer Systeme (8)
3. Aktoren und Sensoren (8)
4. Elektromechanische Antriebe (15)
5. Mechatronische Systeme und Anwendungsbeispiele aus der Flugzeugindustrie, Automobilindustrie und Energietechnik (10)
6. Übungen, Matlab Modelle und Prüfungsvorbereitung (15)

Mechatronische Systeme entstehen durch Integration von vorwiegend mechanischen, elektrischen und elektronischen Systemen mit der dazugehörigen Informationsverarbeitung. Wesentlich sind dabei die Integration der einzelnen mechanischen, elektrischen und elektronischen Elemente und die dadurch mögliche Erweiterung von Funktionen sowie das Erreichen synergetischer Effekte.

Die Vorlesung mit Übungen und Labor soll den Studierenden eine große Anzahl von mechatronischen Komponenten, Modulen, Produkten und Systemen vermitteln und dazu anleiten interdisziplinär zu denken und zusammenzuarbeiten.

Es sollen weiter die Innovationspotentiale für neue technische Produkte durch Systemintegration aufgezeigt und vermittelt werden

Mobilfunksysteme¹

Informationen:

Studiengang:	EIM
Semester:	A/B
Art der Veranstaltung:	Vorlesung
SWS:	2
ECTS Punkte:	3
Unbenotete Modulelprüfung:	
Benotete Modulelprüfung:	Klausur 90 Minuten

Inhalte :

1. Mobilfunkkanäle
2. Grundlagen der Mobilfunksysteme (Modulationsverfahren, Vielfachzugriff, Symboldetektion und Kanalverzerrung, Quellen- und Kanalcodierung, Zellenstruktur)
3. GSM (Systemarchitektur und Protokollarchitektur, Dienste und Sicherheitsfunktionen, Regelungsverfahren)
4. UMTS (Anforderungen und Standardisierung, System-architektur und Protokollarchitektur, Luftschnittstelle und Leistungsdaten, Vergleich UTRA/FDD - GSM)
5. Weitere Mobilfunksysteme (Öffentliche Mobilfunksysteme, Private Mobilfunknetze und Betriebsfunk, Funkrufsysteme, schnurlose Telekommunikationssysteme, WLANs)
6. Der Mobilfunkmarkt
7. Zusammenfassung und Ausblick

Multimediasysteme

Informationen:

Studiengang:	EIM
Semester:	A/B
Art der Veranstaltung:	Vorlesung
SWS:	4
ECTS Punkte:	6
Unbenotete Moduleilprüfung:	Prüfungsmodalitäten der geforderten Leistungen werden zu Beginn des Semesters festgelegt.
Benotete Moduleilprüfung:	Prüfungsmodalitäten der geforderten Leistungen werden zu Beginn des Semesters festgelegt.

Inhalte (in Klammern Anzahl der Lehrstunden):

1. Akustische und optische Wahrnehmung
2. Audiosignalverarbeitung (Hörmodelle, A/D-Wandler, MPEG-Audiolayer, AAC)
3. Bild- und Video-Signalverarbeitung (Farbmodelle, Abtastung, DCT, Wavelet-Transf., JPEG, MPEG)
4. Medien-Übertragungssysteme
 - Analoge Übertragungssysteme (Grundlagen, NTSC-, PAL- und PALplus)
 - Digitale Übertragungssysteme (Digital-Video-Broadcast mit Satellit, Kabel und Terrestrischer Übertragung)
 - Internetmultimedia Dienste
 - Medienspeicherung und Verarbeitung (Bandaufzeichnung von VHS bis DV und professionelle Verfahren, DVD)

Die Vorlesung wird durch Übungsaufgaben und Demonstrationen ergänzt.

Nichtlineare und Stochastische Systeme

Informationen:

Studiengang:	EIM
Semester:	A/B
Art der Veranstaltung:	Vorlesung, Praktikum
SWS:	2
ECTS Punkte:	3
Unbenotete Modulelprüfung:	-
Benotete Modulelprüfung:	Klausur 60 Minuten

Inhalte (in Klammern Anzahl der Lehrstunden):

1. Einführende Betrachtungen (2)
 - Beispiele für Nichtlineare Systeme
 - Vergleich Lineare vs. Nichtlineare Systeme
2. Grundzüge der Lyapunov Theorie (6)
 - Stabilität
 - Einzugsbereich
 - Direkte Methode von Lyapunov
3. Exakte Linearisierung (10)
 - Differenzialgeometrische Grundbegriffe
 - Relativer Grad
 - Exakte Eingangs- Ausgangs Linearisierung
 - Exakte Eingangs- Zustands Linearisierung
 - Flachheitsbasierte Regelung
4. Sliding Mode Control (4)
 - Gleit-Bedingungen
 - Praktische Anwendungen
5. Zustandsschätzung Stochastischer Systeme(6)
 - Stochastische Grundbegriffe
 - Herleitung der Kalman-Filtergleichungen
 - Vgl. zw. Kalman-Filter und Luenberger Beobachter
 - Extended Kalman-Filter
 - Unscented Kalman-Filter
6. Tracking und Data Association(4)
 - Ausgewählte Beispiele zu
 - i. Probabilistische Filter (PDAF, PDAB, MHT)
 - ii. Zielverfolgung unter Unsicherheit
 - iii. etc.

Praktikum Leistungselektronik (LEL_Prakt) “SMPS –Switched-Mode Power Supplies“

Informationen:

Studiengang:	EIM (MME*)
Semester:	A/B
Art der Veranstaltung:	Praktikum (Gruppen à 2 Stud.) mit ca. 20 % Vorlesungsanteil
SWS:	4
ECTS Punkte:	6
Unbenotete Modulelprüfung:	wird zu Semesterbeginn bekannt gegeben

Inhalte:

1. Theorie der DC-DC-Wandler (insbes. potenzialtrennender Schaltnetzteile)
 - Einführung, Aufgabenstellung, Beispiele
 - Schaltungstopologien:
 - Tiefsetzsteller, Hochsetzsteller, Hoch/Tiefsetzsteller
 - Sperrwandler
 - Durchflusswandler (Eintakt, Gegentakt; symm.und asymm. Halbbrücke, Vollbrücke)
 - Shift Mode Converter
 - Resonanzwandler
 - Komponenten
 - Leistungshalbleiter: Dioden; MOSFET und IGBT
 - Mittelfrequenzübertrager, Spulen, Kondensatoren
 - Controller –IC
2. Praktischer Teil (Labor für Leistungselektronik)
 - Auslegung und Simulation verschiedener Schaltnetzteile
 - Aufbau, Inbetriebnahme und Messung von Schaltnetzteilen
 - Hoch/Tiefsetzsteller
 - Sperrwandler Betriebsart DCM
 - Eintakt-Durchflusswandler Betriebsart CCM
 - Untersuchung industrieller Schaltnetzteile
 - Elektronik-Transformator
 - Steckernetzteil
 - PC-Stromversorgung
 - Lichtbogen-Schweißgerät

Hinweise:

Auf Wunsch der Teilnehmer können die Schwerpunkte der Lehrveranstaltung auch anders gewählt werden.

Das Praktikum vermittelt zusätzlich den praktischen Umgang mit typischen Geräten der Elektronik wie Oszilloskop, Stromzange, Funktionsgenerator, Elektronische Last, Schaltungssimulation.

*** Voraussetzungen:**

Grundkenntnisse der Elektrotechnik und Elektronik (auch geeignet für Studierende des Masterstudiengangs MME).

Vorlesung „Satellitenkommunikation“

INHALT

Satellitenbahnen

- Keplersche Gesetze, abgeleitete Formeln
- Astronomische Konstanten
Sonnentag, Sternentag, Erdradius, Geo-Orbit
- Bahnparameter
Perigäum, Apogäum, Inklination
- Beispiele von Bahnen
Bewegung geostationärer Satelliten
- Sichtwinkel (Azimut, Elevation)
- Ausleuchtzonen

Bodenstations-Antennen

- Gewinn, Richtwirkung, Strahlungsdiagramm
- Arten von Feedsystemen
- Antennendiagramme, Anforderungen ITU-R (CCIR)
- Polarisierung
- Nachführsysteme

Hohlleiter

- Theorie Rechteck-WG
- H-Wellen, E-Wellen
- Rundhohlleiter, Steghohlleiter,
- Hohlleiter Flansche

Rauschen

- Rauschspannung, statistische Betrachtung
Wahrscheinlichkeit, Wahrscheinlichkeitsdichte, Summen- und Mittelwertbildung
- Rauschquellen
Rauschleitung, -Temperatur, Boltzmann-Konstante
- Kaskadierung
- Antennen-Rauschtemperatur
Beitrag Erde, Atmosphäre, Clear Sky
- Wirkung Rauschen, komplexe Form

Linkbudget

- Empfangene Signalleistung
- Funkfeld Satellit – Bodenstation (Linkbudget)
- Rauschtemperatur im Downlink
- Signalpegelberechnung
- Linkbudget
- Transponder, Beispiel: Daten ASTRA Satellit
- Gegenüberstellung Global – und Spot Beam
- Atmosphärendämpfung / Regendämpfung

Modulationsverfahren

- Analoge Modulation (AM,PM) *stark reduziert*
- Phasenumtastung (PSK), (n-PSK)
- Frequenzumtastung (FSK) *stark reduziert*
- Höherwertige Symbole (n-APSK)
- Bitfehlerrate
- Spektren digitaler Modulation
- Modulation u Demodulation

Kanalcodierung

- Einteilung der Codes
- Geeignete Codierverfahren
- Faltungscodes, Trellisdiagramm, Viterbi Decodierung
- Constraint-Length
- Hard- & Soft-Decision
- Punktierung von Codes
- Verkettung von Codes/Cocatenation
- Interleaving (Verschachtelung)

Zugriffsverfahren

- Frequenzmultiplex
- Zeitmultiplex
- Codemultiplex
- Eigenschaften der Multiplexverfahren
- Dynamische Verfahren
- Zufallszugr. ALOHA *stark reduziert, keine math. Ableitung*
- FDMA
- TDMA
- Hybridverfahren

Beispielsysteme

- Analoges Fernsehen
- Digitaler Standard DVB
- TDM / TDMA VSAT
- TDMA VSAT vermaschtes System *reduzierte Tiefe*

Lehrinhalte Simulationsverfahren

Lernziel

Fähigkeit, rechnergestützte Simulationsverfahren kompetent zur Analyse von ingenieurtechnischen und betriebswirtschaftlichen Fragestellungen einsetzen zu können unter Berücksichtigung der jeweiligen Einsatzbereiche, Besonderheiten und Grenzen.

Vorlesungsteil

- 1 Grundlagen
 - 1.1 Bezeichnungen (Matrizen und Vektoren, Modellelemente)
 - 1.2 Normierung
- 2 Modellierung
 - 2.1 Typische Klassifizierungen (diskret versus kontinuierlich, statisch versus dynamisch, deterministisch versus stochastisch, zeitinvariant versus zeitvariant, zeitorientiert versus ereignisorientiert, linear versus nichtlinear, konzentrierte versus verteilte Parameter)
 - 2.2 Abhängigkeit des Modelltyps von der Aufgabenstellung - Beispiele
 - 2.3 Grundvorgehensweise Modellierung
- 3 Werkzeuge und Vorgehensweisen für spezifische Modelltypen
 - 3.1 Statische Systeme (lineare und stückweise lineare Modelle, polynomielle Modelle, neuronale Netze, Regression)
 - 3.2 Zeitdiskrete Systeme (Differenzgleichung, Z-Transformation, Verzögerungsglieder)
 - 3.3 Zeitkontinuierliche Systeme (Differentialgleichungen, Laplace-Transformation, Integratoren, Integrationsverfahren, Schrittweitensteuerung, steife Differentialgleichungen, Unstetigkeiten, chaotische Systeme)
 - 3.4 Zustandsmodelle
 - 3.5 Transaction Flow Modelle
- 4 Modellierung von stochastischen Größen (Mittelwert, Varianz, Dichtefunktion, Verteilungsfunktion) Zufallsgrößen
- 5 Identifikation (statisch, dynamisch)
- 6 Verifikation, Validierung, Interpretation

„Labor“-Teil (Werkzeug Matlab / Simulink)

- Wöchentliche Aufgabenstellungen zum den Themen der jeweiligen Vorlesung in der ersten Semesterhälfte.
- Bearbeitung einer Fragestellung mit Hilfe einer Simulation als Projektarbeit in der zweiten Semesterhälfte

Systemoptimierung

Informationen:

Studiengang:	EIM/WMI und Wahlpflichtfach MME u. a.
Semester:	A/B
Art der Veranstaltung:	Vorlesung
SWS:	2
ECTS Punkte:	3
Unbenotete Modulteilprüfung:	Studienarbeit, Referat
Benotete Modulteilprüfung:	Klausur 60 Minuten

Inhalte:

Fragestellungen, die auf Optimierungsprobleme führen
Lineare Optimierung (u. a. Simplex-Algorithmus)
Nichtlineare Optimierung ohne und mit Beschränkungen
Numerische Verfahren

Telematik

Informationen:

Studiengang: EIM

Semester: A/B

Art der Veranstaltung: Vorlesung/Projekt

SWS: 4

ECTS Punkte: 6

Unbenotete Moduleilprüfung: keine

Benotete Moduleilprüfung: Studienarbeit/Referat

Inhalte (in Klammern Anzahl der Lehrstunden):

1. Einführung in die Telematik (2)
2. Europäisches Forschungsprogramm „Telematics Application Programme“ (4)
3. Grundlagen der Telematik (4)
4. Beispiele telematischer Systeme (4)
5. ISO/OSI Schichtenmodell und Anwendung (4)
6. Ethernet, IP und TCP (4)
7. Embedded Webserver und Anwendungen (4)
8. Beispiel: Information-Management-System der Forschungsboote der HTWG (4)

Als Studienarbeit wird ein selbst gewähltes Thema aus der Telematik bearbeitet und präsentiert (30). Zusätzlich müssen 20 Fragen über das gewählte Thema für eine E-Learning Plattform erarbeitet werden.

Virtuelle Anlagen für Automatisierungsaufgaben

Informationen:

Studiengang:	EIM
Semester:	A/B
Art der Veranstaltung:	Vorlesung, Praktikum
SWS:	4
ECTS Punkte:	6
Unbenotete Moduleilprüfung:	-
Benotete Moduleilprüfung:	Laborarbeit

Inhalte (in Klammern Anzahl der Lehrstunden):

1. Einführung (4)
 - Grundbegriffe
 - Steuerungsgekoppelte Simulation
 - Einführende Beispiele
2. Modellbildung und Simulation (4)
 - Blockorientierte Modellierung
 - Echtzeitaspekte bei Hardware-in-the-Loop-Simulationen
 - Anwendung der Software-Werkzeuge WinMOD und Matlab/Simulink
 - CAD-basiertes Anlagenmodell mit dynamischer 3D-Ansicht
 - Schnittstellen für virtuelle Anlagen zum Automatisierungssystem
3. Applikationen (8)
 - Fertigungstechnisches Modell mit SPS
 - Prozesstechnisches Modell mit Automatisierungssystem
 - Elektroenergiesystem mit Schutztechnik
4. Laborarbeit: Automatisierungsaufgabe mit virtueller Anlage (10)
 - Spezifikation der Anforderungen
 - Realisierung des Anlagenmodells
 - Implementierung einer Automatisierungslösung
 - Virtuelle Inbetriebnahme

Nach einem einführenden Vorlesungsteil und auf Basis gegebener Beispielprojekte wird von jedem Teilnehmer ein vollständiges Projekt einer automatisierten virtuellen Anlage bearbeitet.

Lehrinhalte Webanwendungen

Ziel

Webanwendungen sind Programme, die für zentrale Komponenten Web-Technologien (z.B. Web-Server, Web-Protokolle und Web-Browser) verwenden.

Der Einsatzbereich solcher Technologien wandert zunehmend in den Bereich von technischen Geräten und Anwendungen, z.B. für Datenübertragung, verteilte Nutzerinterfaces oder Service.

Web-Anwendungen in diesem Sinn haben einige spezifische Charakteristika und Herausforderungen, die im Rahmen der Lehrveranstaltung behandelt werden wollen, z.B.

- verteilte Komponenten
- zustandslose Kommunikation
- technisch und organisatorisch heterogene Realisierungen

Schwerpunkt der Vorlesung ist entsprechend das Verständnis von dynamischen, verteilten und interaktiven Anwendungen basierend auf Web-Technologien.

Ziel ist nicht das Layout von statischen Web-Seiten oder ein detaillierter Sprachkurs in einzelnen Technologien (html, JavaScript oder php).

Inhalte

- 1 Grundlagen
 - Basistechnologien (http, html, css)
 - Webdesign (Usability, Navigation, Farben, Texte)
 - Webserver (Apache, Tomcat)
- 2 Zustandsmanagement mit dem HTTP-Protokoll
 - Grundlegende Problematik von zustandslosen Protokollen innerhalb einer Anwendung.
 - Lösungsmechanismen (Cookies, Query Strings, Hidden Fields)
 - Sessionmanagement
 - Asynchrone Kommunikation (AJAX)
- 3 Technologien zur Realisierung von Logik
 - Javascript
 - PHP
 - Java-Servlets / Java Server Pages
 - Serverseitige Komponenten (Beans)
- 4 Unterstützende Technologien
 - XML und XML-Schema
 - Datenbankbindung(SQL)
 - HTTPS
 - Web Services

- 5 IT Sicherheit (Bedrohungsanalyse)
- 6 Architektur von Web-Anwendungen
 - Typische Fehler und Probleme
 - Komponentenorientierte Vorgehensweise

Je nach Teilnehmerzahl wird die Veranstaltung eher projektorientiert oder eher seminaristisch organisiert.

Die Inhalte sollen dabei an einem konkreten Projekt auch in die Praxis umgesetzt werden. Die konkrete Ausgestaltung dieses Projektteils hängt ebenfalls von der Teilnehmerzahl ab.

Ideen und Vorschläge für ein solches Projekt sind willkommen!

Zustandsmaschinen und Automaten

Informationen:

Studiengang:	EIM
Semester:	A/B
Art der Veranstaltung:	Vorlesung
SWS:	2
ECTS Punkte:	3
Unbenotete Modulelprüfung:	-
Benotete Modulelprüfung:	Klausur 60 Minuten

Inhalte (in Klammern Anzahl der Lehrstunden):

1. Einführung (2)
2. Beschreibung ereignisdiskreter Systeme (6)
 - Beispiele ereignisdiskreter Systeme
 - Petrinetze
 - Automaten
 - Markovketten
3. Zustandsmaschinen, Automaten (4)
 - Beschreibungsmöglichkeiten
 - Struktur und Aufbau
4. Ungetaktete Automaten (6)
 - Funktionsweise
 - Zeitverhalten, Races, Hazards
 - Zustandskodierung
 - Beispiele ungetakteter Automaten
5. Getaktete Automaten (6)
 - Funktionsweise
 - Minimierung
 - Steuer- und Operationswerke
 - Beispiele getakteter Automaten
6. Gekoppelte Automaten (6)
 - Synchronisation, Kommunikation
 - Kopplungsarten
 - Beispiele gekoppelter Automaten