

Anhang C

Wahlpflichtkataloge und Beschreibung der Wahlpflichtfächer

Dieser Anhang enthält:

- 1 Wahlpflichtkataloge** (Seiten 2 und 3)
- 2 Beschreibungen der Wahlpflichtfächer** (Seiten 4 bis 17)

mit Inhaltsverzeichnis auf Seite 4.

Hier enthalten sind nur die Beschreibungen derjenigen Wahlpflichtfächer,
die nicht im normalen Modulhandbuch enthalten sind
(dort sind sie zu finden, wenn sie in einer der Vertiefungsrichtungen Pflichtfach sind).

1 Wahlpflichtkataloge

Die Wahlpflichtkataloge F-AT, F-DKS, F-HFS und F-IEN enthalten Listen von Wahlpflichtfächern, aus denen die Studierenden der Vertiefungsrichtungen

- AT (Automatisierungstechnik),
- DKS (Digitale Kommunikationssysteme),
- HFS (Hochfrequenzsysteme) bzw.
- IEN (Intelligente Energienetze)

ihre Wahlpflichtfächer auswählen können.

Änderungen der Wahlpflichtkataloge können (vor Semesterbeginn) durch den Prüfungsausschuss erfolgen. Die Kataloge werden auf den Internetseiten des Studiengangs sowie in der Veranstaltungsdatenbank veröffentlicht.

Wahlpflichtkatalog F-AT

Wahlpflichtfach	Lehrende	Credits
Advanced System and Control Theory	Ding	4
Elektromagnetische Verträglichkeit	Hirsch	4
Energiewirtschaft	Erlich	3
Hausautomatisierung und Energiemanagement	NN	4
Informationstechnik in der elektrischen Energietechnik	Hirsch	4
Intelligente Regelung	NN	4
Nichtstationäre Vorgänge in elektrischen Netzen	Erlich	4
Robust Control	Ding	4
Wind Energy	Erlich	4

Wahlpflichtkatalog F-DKS

Wahlpflichtfach	Lehrende	Credits
Computational Electromagnetics 1	Rennings	4
DSP-Programmierung Fernpraktikum	Kaiser	4
Elektromagnetische Verträglichkeit	Hirsch	4
Lasertechnik	Stöhr	4
Microwave Theory and Techniques	Czylwik	4
Optische Signalverarbeitung	Buss	4
Theoretische Elektrotechnik 1	Erni	6
Theoretische Elektrotechnik 2	Erni	6

Wahlpflichtkatalog F-HFS

Wahlpflichtfach	Lehrende	Credits
Computational Electromagnetics 2	Rennings	4
OFDM Transmission Techniques	Häring	4
Optische Signalverarbeitung	Buss	4
Signalverarbeitung 1	Kaiser	5
Signalverarbeitung 2	Kaiser	5
Signalverarbeitung Fernpraktikum	Kaiser	
Theorie statistischer Signale	Czylwik	5

Wahlpflichtkatalog F-IEN

Wahlpflichtfach	Lehrende	Credits
Hausautomatisierung und Energiemanagement	NN	4
Intelligente Regelung	NN	4
Kommunikationsnetze in der Energieversorgung	NN	4
Netzberechnung	Erlich	4
Nichtstationäre Vorgänge in elektrischen Netzen	Erlich	4
Robust Control	Ding	4
Wind Energy	Erlich	4

2 Beschreibung der Wahlpflichtfächer

Folgende Wahlpflichtfächer sind im Folgenden beschrieben:

Advanced System and Control Theory	5
Computational Electromagnetics 2	7
DSP-Programmierung Fernpraktikum.....	9
Hausautomatisierung und Energiemanagement.....	10
Intelligente Regelung.....	11
Kommunikationsnetze in der Energieversorgung.....	12
Netzberechnung.....	13
Nichtstationäre Vorgänge in elektrischen Netzen	14
Optische Signalverarbeitung	15
Robust Control	16
Signalverarbeitung Fernpraktikum	17
Wind Energy.....	18

Bezüglich der Arten der Lehrveranstaltungen gelten entsprechend die allgemeinen Angaben, die den Modulbeschreibungen im Modulhandbuch (Anlage H) vorangehen.

Ist „englisch/deutsch“ als Sprache angegeben, so bedeutet dies, dass die geschriebenen Texte in den Kursunterlagen überwiegend in englischer Sprache sind. Die mit Mikrofon dazu aufgenommenen sprachlichen Erläuterungen in den Videosequenzen sind aber in deutscher Sprache.

Folgende weiteren Wahlpflichtfächer sind in mindestens einer der Vertiefungsrichtungen Pflichtfächer und sind daher im normalen Modulhandbuch (Anlage H) zu finden:

- Computational Electromagnetics 1
- Elektromagnetische Verträglichkeit
- Energiewirtschaft
- Informationstechnik in der elektrischen Energietechnik
- Lasertechnik
- Microwave Theory and Techniques
- OFDM Transmission Techniques
- Signalverarbeitung 1
- Signalverarbeitung 2
- Theoretische Elektrotechnik 1
- Theoretische Elektrotechnik 2
- Theorie statistischer Signale

Name des Moduls / Wahlpflichtfachs

Advanced System and Control Theory

Modulverantwortlicher

Prof. Dr.-Ing. Steven X. Ding

Lehrende

Prof. Dr.-Ing. Steven X. Ding

Studienjahr	Lehrveranstaltungs-Art	Sprache	Voraussetzung laut PO
2	Fernstudium-Kurs	englisch/deutsch	-

Empfohlene Voraussetzungen

Regelungstechnische Kenntnisse.

Nr.	Veranstaltung	Semester	Arbeitsaufwand in h	Credits
1	Advanced System and Control Theory	-	120	4

Beschreibung

Thema sind die Analyse und Synthese der Abtast- und Multiabtastsysteme sowie der periodischen und vernetzten regelungstechnischen Systeme.

Die rapide Entwicklung der Computer-, Information- und Kommunikationstechnologien in den vergangenen 10 Jahren führte dazu, dass immer mehr digitale, verteilte und vernetzte regelungstechnische Systeme in der Praxis eingesetzt werden. Die Regelungstheorie für die Abtast- und Multiabtastsysteme sowie für die periodischen und vernetzten regelungstechnischen Systeme gewinnt somit stark an Bedeutung.

Im Rahmen dieser Vorlesung werden Grundideen und Methoden

- der Systembeschreibung
 - der Analyse der Systemdynamik und
 - des Regler- und Beobachterentwurfs
- vorgelegt.

Ziele

Die Studierenden sollen den Stand der Forschung und Technik auf dem Gebiet der komplexen regelungstechnischen Systeme mit dem Schwerpunkt Multirateabtastsysteme, vernetzte Systeme kennen lernen. Sie sollen in der Lage sein, komplex regelungstechnische Systeme wie Multirateabtastsysteme, vernetzte Systeme modellieren, analysieren, entwerfen und die damit verbundenen regelungstechnischen Aufgaben lösen zu können.

Zusammensetzung der Modulprüfung / Modulnote

Unbenotete Studienleistung (Online-Test) und benotete Prüfungsleistung (schriftliche Prüfung, 120 min).

Literatur

- T. Chen and B. Francis, Optimal Sampled-data Control Systems;
- selected Journal papers and book chapters

Beschreibung (englisch)

This course is devoted to the analysis and synthesis of sampled-data, multi-rate sampled data, periodic and networked control systems.

During the last decade, the rapid development of computer, information and communication technologies strongly stimulated the wide application of digital control systems, distributed and networked systems in practice. As a result, advanced system and control theory of sampled-data, multi-rate sampled data,

periodic and networked control systems receives much attention.

In this course, after an overview of the well-established control theory for discrete-time systems, basic ideas and methods of

- system description,
- analysis of system dynamics and
- controller and observer design

of sampled-data, multi-rate sampled data, periodic and networked control systems are presented.

Ziele (englisch)

The students will learn the state of the art in the current research area of complex control systems with a focus on multi-rate sampled data systems, networked control systems, model predictive control. They will be able to model multi-rate sampled data systems, networked control systems and to solve analysis and design problems in dealing with complex control systems.

Name des Moduls / Wahlpflichtfachs

Computational Electromagnetics 2

Modulverantwortlicher

Dr.-Ing. Andreas Rennings

Lehrende

Dr.-Ing. Andreas Rennings

Studienjahr	Lehrveranstaltungs-Art	Sprache	Voraussetzung laut PO
2	Fernstudium-Kurs	englisch/deutsch	-

Empfohlene Voraussetzungen

Grundlagenwissen über elektrodynamische Felder - z.B. aus der Veranstaltung "Theoretische Elektrotechnik 2".

Nr.	Veranstaltung	Semester	Arbeitsaufwand in h	Credits
1	Computational Electromagnetics	-	120	4

Beschreibung

Als Weiterführung zu „Computational Electromagnetics 1“ geht es um ein noch detaillierteres Verständnis der wichtigsten numerische Methoden zur Lösung elektromagnetischer Feldprobleme mit dem finalen Ziel der eigenen Implementierung mittels Computerprogramm. Die Programmierung soll dabei sinnvollerweise in MATLAB erfolgen, um möglichst schnell erste Erfolge zu erzielen, und das berechnete Feld direkt zu visualisieren.

Computerorientierte Berechnungsverfahren für elektromagnetische Felder gehören mit zu den wichtigsten Entwurfswerkzeugen für Bauelemente z.B. der Mikrowellentechnik, der angewandten Optik, aber auch der Energietechnik. Diese Veranstaltung erläutert die verschiedenen Formulierungen des quasi-statischen Feldproblems und setzt diese mit den entsprechenden Lösungsverfahren in Beziehung.

Im Detail werden folgende Methoden und deren Implementierung erörtert:

1. Methode der Finiten Differenzen, kurz FDM (für den quasi-statischen und den elektrodynamischen Fall)

Hierbei wird eine spezielle im Fachgebiet entwickelte Variante, die schaltungs-basierten Finiten Differenzen (Equivalent-Circuit based Finite-Difference Time-Domain, kurz EC-FDTD) behandelt.

2. Finite Elemente Methode, kurz FEM (für den quasi-statischen Fall)

3. Momenten-Methode, kurz MoM (für den quasi-statischen Fall), auch Randwertmethode (Boundary Element Method, kurz BEM) genannt.

Ziele

Die Teilnehmer wissen und verstehen,

- warum numerische Methoden für das elektromagnetische Design von Bauteilen/Systemen aus der Praxis unbedingt benötigt werden,
- wie sie die mathematische Formulierung der Lösung eines Feldproblems in ein systematisches Computerprogramm umsetzen,
- welche numerische Methode am Besten für ein spezielles Problem geeignet ist,
- welche Limitierungen die vorgestellten numerischen Methoden haben.

Zusammensetzung der Modulprüfung / Modulnote

Unbenotete Studienleistung (Online-Test) und benotete Prüfungsleistung (schriftliche Prüfung 60 bis 120 min oder mündliche Prüfung 30 bis 60 min).

Literatur

- Allen Taflove, Susan C. Hagness: Computational Electrodynamics: The Finite-Difference Time-Domain Method. Norwood: Artech House, 2005.
- Jianming Jin: The Finite Element Method in Electromagnetics. New York: John Wiley & Sons, 2002.

- G. D. Smith: Numerical Solution of Partial Differential Equations: Finite Difference Methods. Oxford University Press, Oxford, 3rd edition 1985.
- John C. Strikwerda: Finite Difference Schemes and Partial Differential Equations. Wadsworth & Brooks, Belmont, Calif., 1989.
- Jianming Jin: The Finite Element Method in Electromagnetics. New York: John Wiley & Sons, 2002.
- Roger F. Harrington: Field Computation by Moment Methods. New York: John Wiley & Sons, 1993. (reprint of IEEE Press)
- Edward B. Magrab et al.: An Engineer's Guide to Matlab. Prentice Hall, 2000, ISBN: 0-1301-1335-2.

Beschreibung (englisch)

This course deals with the most important numerical methods for solving electromagnetic field problems with the final goal of implementation by computer programs. Programming is done using MATLAB, which quickly allows first success and visualisation of fields.

In detail, the following methods and their implementation are discussed:

1. Method of finite differences (FDM) for the quasi-static and the electrodynamic case, using a special variant, which was developed in the institute, the equivalent-circuit based finite-difference time-domain method (EC-FDTD),
2. Finite element method (FEM) for the quasi-static case,
3. Moment method (MoM) for the quasi-static case, also called boundary element method (BEM).

Ziele (englisch)

The students know and understand,

- why computer-aided methods are needed and why they are important for design of devices and systems,
- how they can convert the mathematical formulation of a field problem into a systematic computer program,
- which method is suitable for which kind of special problem,
- what are the limitations of the different numerical methods.

Name des Moduls / Wahlpflichtfachs

DSP-Programmierung Fernpraktikum

Modulverantwortlicher

Prof. Dr.-Ing. Thomas Kaiser

Lehrende

Prof. Dr.-Ing. Thomas Kaiser

Studienjahr	Lehrveranstaltungs-Art	Sprache	Voraussetzung laut PO
2	Fernpraktikum	deutsch	-

Empfohlene Voraussetzungen

mathematische Vorkenntnisse, Stoff aus Lehrveranstaltungen Signalverarbeitung 1 und 2

Nr.	Veranstaltung	Semester	Arbeitsaufwand in h	Credits
1	DSP-Programmierung Fernpraktikum	-	120	4

Beschreibung

Die Versuche im „DSP-Programmierung Fernpraktikum“ dienen der praxisnahen Programmierung von modernen digitalen Signalprozessoren. Mit Hilfe der Programmiersprache „C“ sollen die Studierenden einfache aber auch fortgeschrittene Algorithmen auf einem DSP Starter Kit (Texas Instruments) implementieren. Von besonderer Bedeutung ist dabei der strukturierte Aufbau einer Testumgebung, um die Implementierung der Algorithmen industriekonform und aussagekräftig zu verifizieren. Dieses Wahlpflichtfach vermittelt praxisnahe Grundlagen zur Unterstützung der Vorlesungen Signalverarbeitung 1, Signalverarbeitung 2 und Moderne Funksysteme.

Ziele

Die Studierenden erlernen die industrienah Implementierung von Signalverarbeitungsmethoden auf gängigen Entwicklungsplattformen. Sie können die implementierten Verfahren anhand einer selbst aufgebauten Testumgebung verifizieren.

Zusammensetzung der Modulprüfung / Modulnote

Unbenotete Studienleistung: Eigene Durchführung der Versuche und Rückmeldung der Auswertungsergebnisse.

Literatur

- Versuchsanleitungen,
- A. Oppenheim, R. Schafer: Zeitdiskrete Signalverarbeitung. Pearson Studium.
- Standardwerke zur Programmierung mit C
- Online Sourcen zur DSP-Programmierung:
www.dspguru.com
- "JOS' Homepage": <https://ccrma.stanford.edu/~jos/>
- "From MatLab and Simulink to Real-time Using TI DSP – Teaching ROM".

Name des Moduls / Wahlpflichtfachs

Hausautomatisierung und Energiemanagement

Modulverantwortlicher

NN

Lehrende

NN

Studienjahr	Lehrveranstaltungs-Art	Sprache	Voraussetzung laut PO
2	Fernstudium-Kurs	deutsch	-

Empfohlene Voraussetzungen

Nr.	Veranstaltung	Semester	Arbeitsaufwand in h	Credits
1	Hausautomatisierung und Energiemanagement	-	120	4

Beschreibung

*)

Ziele

*)

Zusammensetzung der Modulprüfung / Modulnote

Unbenotete Studienleistung (Online-Test) und benotete Prüfungsleistung (schriftliche Prüfung 60 bis 120 min oder mündliche Prüfung 30 bis 60 min).

Literatur

*)

*) **Dieses Wahlpflichtfach ist in momentan noch Planung und kann daher noch nicht beschrieben werden.**

Name des Moduls / Wahlpflichtfachs

Intelligente Regelung

Modulverantwortlicher

NN

Lehrende

NN

Studienjahr	Lehrveranstaltungs-Art	Sprache	Voraussetzung laut PO
2	Fernstudium-Kurs	deutsch	-

Empfohlene Voraussetzungen

Regelungstechnische Grundkenntnisse.

Nr.	Veranstaltung	Semester	Arbeitsaufwand in h	Credits
1	Intelligente Regelung	-	120	4

Beschreibung

Das Kapitel Fuzzy-Logik umfasst Fuzzy-Mengen, linguistische Variablen und Fuzzifizierung, Operatoren zwischen Fuzzy-Mengen, Fuzzy-Relationen, unscharfes Schließen, Defuzzifizierung, Fuzzy-Funktionsblöcke nach Mamdani und nach Sugeno-Takagi.

Bei der Fuzzy-Regelung werden konventionelle P-/PD-/PI-/PID-Regler mit Stellgrößenbegrenzung und Anti-Reset-Windup den verschiedenen Varianten von Fuzzy-P-/PD-/PI-/PID-Reglern gegenübergestellt. Auch die Strukturen von Fuzzy-Zustandsreglern und Fuzzy-Ergänzungen zu konventionellen Reglern, Entwurf und Optimierung werden diskutiert.

Zur Veranschaulichung werden Fuzzy-Funktionsblöcke und Regelkreise mit Fuzzy-Reglern mit Hilfe der Fuzzy-Logic-Toolbox von MATLAB gezeigt.

Das Kapitel Neuronale Netze behandelt Typen von Neuronen, Netzschichten und Netzstrukturen, Lernverfahren (Perceptron-Lernalgorithmus, Delta-Regel, Backpropagation), typische Feedforward-Netze (Multilayer-Perceptron, Feedforward-Netze mit Sigmoid-Neuronen, RBF-Netze, RCE-Netze) und Beispiele von Netzen mit Rückkopplungen. Netze für unüberwachtes Lernen (self-organising map) werden nur kurz angedeutet. Auch die Realisierung nichtlinearer Dynamik durch ein neuronales Netz mit zusätzlichen Integratoren, Differenzierern bzw. zeitdiskreten Speichern wird betrachtet.

Es folgt die Anwendung neuronaler Netze zur Regelung und Systemidentifikation.

Das Training und die Anwendung der neuronalen Netze wird mit dem Neural-Net-Tool von MATLAB veranschaulicht.

Zum Thema „spezielle Probleme in der industriellen Regelung“ werden zunächst typische Probleme von Regelkreisen in der Praxis erläutert, Methoden des „Control Loop Performance Monitoring“ beschrieben und schließlich ein kurzer Überblick über „Advanced Control“ in der Praxis gegeben.

Ziele

Die Studierenden sollen Fuzzy-Funktionsblöcke und neuronale Netze einschließlich der Lernverfahren so weit verstanden haben, dass sie die Algorithmen anwenden können und Strukturen zur Regelung und zur Systemidentifikation entwerfen und anwenden können.

Zusammensetzung der Modulprüfung / Modulnote

Unbenotete Studienleistung (Online-Test) und benotete Prüfungsleistung (schriftliche Prüfung, 90 bis 120 min).

Literatur

- Maier, Uwe: Vorlesungsskript "Intelligente Regelung" (zur Zeit noch handgeschrieben, im Sekretariat zur Kopie ausleihbar).
- Zu jedem Kapitel umfangreiche Literaturliste bei den Vorlesungsunterlagen.

Name des Moduls / Wahlpflichtfachs

Kommunikationsnetze in der Energieversorgung

Modulverantwortlicher

NN

Lehrende

NN

Studienjahr	Lehrveranstaltungs-Art	Sprache	Voraussetzung laut PO
2	Fernstudium-Kurs	deutsch	-

Empfohlene Voraussetzungen

Nr.	Veranstaltung	Semester	Arbeitsaufwand in h	Credits
1	Kommunikationsnetze in der Energieversorgung	-	120	4

Beschreibung

*)

Ziele

*)

Zusammensetzung der Modulprüfung / Modulnote

Unbenotete Studienleistung (Online-Test) und benotete Prüfungsleistung (schriftliche Prüfung 60 bis 120 min oder mündliche Prüfung 30 bis 60 min).

Literatur

*)

*) **Dieses Wahlpflichtfach ist in momentan noch Planung und kann daher noch nicht beschrieben werden.**

Name des Moduls / Wahlpflichtfachs

Netzberechnung

Modulverantwortlicher

Prof. Dr.-Ing. habil. Istvan Erlich

Lehrende

Prof. Dr.-Ing. habil. Istvan Erlich

Studienjahr	Lehrveranstaltungs-Art	Sprache	Voraussetzung laut PO
2	Fernstudium-Kurs	deutsch	-

Empfohlene Voraussetzungen

Grundlagen der Elektrotechnik und der elektrischen Energietechnik.

Nr.	Veranstaltung	Semester	Arbeitsaufwand in h	Credits
1	Netzberechnung	-	120	4

Beschreibung

Die Veranstaltung behandelt die Grundlagen der Berechnung elektrischer Netze. Im Vordergrund stehen Methoden der digitalen Netzberechnung. Zunächst werden die Systemelemente, Leitungen, Transformatoren, Generatoren, usw. mathematisch beschrieben. Danach folgen die Methoden zur Leistungsflussberechnung, Kurzschlussstromberechnung, Netzoptimierung und Zustandsschätzung. Die Veranstaltung ist gekoppelt mit Übungen, die überwiegend auf PCs durchgeführt werden. Das Ziel ist, die Studenten zu befähigen, mit Computersoftware Netzberechnungsaufgaben zu lösen. Sie sollen außerdem die implementierten und verwendeten Algorithmen verstehen.

Ziele

Die Studierenden verstehen die verschiedenen Methoden der Netzberechnung und können sie bei der Berechnung elektrischer Energieversorgungsnetze anwenden. Sie sind in der Lage, sowohl stationäre Leistungsflüsse als auch Kurzschlusszustände zu berechnen.

Zusammensetzung der Modulprüfung / Modulnote

Unbenotete Studienleistung (Online-Test) und benotete Prüfungsleistung (schriftliche Prüfung, 120 min).

Literatur

- D. Oeding, B.R. Oswald: Elektrische Kraftwerke und Netze. Springer Verlag Berlin, 2004.
- B. Oswald: Netzberechnung, Berechnung stationärer und quasistationärer Betriebszustände in Elektroenergieversorgungsnetzen, VDE-Verlag.

Name des Moduls / Wahlpflichtfachs

Nichtstationäre Vorgänge in elektrischen Netzen

Modulverantwortlicher

Prof. Dr.-Ing. habil. Istvan Erlich

Lehrende

Prof. Dr.-Ing. habil. Istvan Erlich

Studienjahr	Lehrveranstaltungs-Art	Sprache	Voraussetzung laut PO
2	Fernstudium-Kurs	deutsch	-

Empfohlene Voraussetzungen

Grundkenntnisse entsprechend der Lehrveranstaltung „Elektrische Energieversorgungssysteme“.

Nr.	Veranstaltung	Semester	Arbeitsaufwand in h	Credits
1	Nichtstationäre Vorgänge in elektrischen Netzen	-	120	4

Beschreibung

Folgende Themen werden behandelt:

- Mathematische Grundlagen der Modellierung
- Schaltvorgänge
- 1p Fehlervorgänge
- Einschalttrush
- Kippschwingungen
- Ferroresonanzen
- Subsynchroner Resonanzen
- Oberschwingungen, Entstehung, Ausbreitung, Berechnung
- Transiente Stabilität
- Kleinsignalstabilität
- Frequenzstabilität
- Torsionsschwingungen

Ziele

Die Studierenden kennen die wichtigsten nichtstationären Vorgänge in elektrischen Energieversorgungsnetzen.

Zusammensetzung der Modulprüfung / Modulnote

Unbenotete Studienleistung (Online-Test) und benotete Prüfungsleistung (schriftliche Prüfung, 120 min).

Literatur

Vorlesungsskript.

Name des Moduls / Wahlpflichtfachs**Optische Signalverarbeitung****Modulverantwortlicher**

Dr.-Ing. Rüdiger Buß

Lehrende

Dr.-Ing. Rüdiger Buß

Studienjahr	Lehrveranstaltungs-Art	Sprache	Voraussetzung laut PO
2	Fernstudium-Kurs	deutsch	-

Empfohlene Voraussetzungen

Grundkenntnisse in Halbleitertechnik und Optoelektronik.

Nr.	Veranstaltung	Semester	Arbeitsaufwand in h	Credits
1	Optische Signalverarbeitung	-	120	4

Beschreibung

Die Vorlesung Optische Signalverarbeitung beginnt mit der grundlegenden Theorie der nichtlinearen optischen Effekte in dielektrischen Materialien und in Halbleitern: Beispielsweise werden hier Fragen zur optischen Frequenzverdopplung anhand eines grünen Laserpointers diskutiert. Die Ursachen für optische Bistabilität werden beschrieben und es wird gezeigt, wie optisches Schalten zur Realisierung optischer Speicher und Logikelemente angewendet werden kann. Nachfolgend wird das Phänomen der optoelektronischen Bistabilität eingeführt. Es wird gezeigt, dass die Integration eines Modulators und eines Photodetektors zum sogenannten Self-Electrooptic-Effect-Device (SEED) führt. Dieses Element zeigt verschiedene Arten von Schaltvorgängen, die optisch und elektrisch gesteuert werden können. Schließlich werden die Einsatzgebiete der optischen Signalverarbeitung anhand speziellen Anwendungsbeispiele diskutiert. Dies sind unter anderem: optische Schaltnetzwerke, Bildverarbeitungssysteme, optische neuronale Netzwerke, parallel-optische Signalprozessoren.

Ziele

Die Studierenden sind in der Lage, die physikalischen Mechanismen für die Entstehung optischer Bistabilität zu erörtern und diese bei der Analyse optischer logischer Elemente anzuwenden. Sie sind fähig, die erlernten Konzepte auf Systeme zu übertragen und den Einsatz optischer Signalverarbeitung kritisch mit bereits existierenden elektronischen Ansätzen zu vergleichen.

Zusammensetzung der Modulprüfung / Modulnote

Unbenotete Studienleistung (Online-Test) und benotete Prüfungsleistung (schriftliche Prüfung, 60 bis 120 min).

Literatur

- [1] Börner, Müller, Schiek, Trommer, Elemente der integrierten Optik, Teubner Studienbücher, Elektrotechnik/Physik, Teubner Verlag, Stuttgart, 1990
- [2] W. Kowalsky, Dielektrische Werkstoffe der Elektronik und Photonik, Teubner Studienbücher, Elektrotechnik/Physik, Teubner Verlag, Stuttgart, 1994
- [3] P. Mandel, S.D. Smith, B.S. Wherrett (Eds.), From optical bistability towards optical computing, Elsevier Science Publishers, North Holland, 1987
- [4] H.H. Arsenault, T. Szoplik, B. Macukow (Eds.), Optical Processing and Computing, Academic Press, San Diego, 1989
- [5] S.D. Smith, R.F. Neale, (Eds.), Optical Information Technology – State-of-the-Art Report, Springer Verlag, 1993
- [6] W. Erhard, D. Fey, Parallele digitale optische Recheneinheiten, Teubner Studienbücher, Elektrotechnik/Physik, Teubner Verlag, Stuttgart, 1994
- [7] B.S. Wherrett, P. Chavel (Eds.), Optical Computing, Proceedings of the International Conference, Institute of Physics Conference Series Number 139, IOP Publishing, 1995

Name des Moduls / Wahlpflichtfachs

Robust Control

Modulverantwortlicher

Prof. Dr.-Ing. Steven X. Ding

Lehrende

Prof. Dr.-Ing. Steven X. Ding

Studienjahr	Lehrveranstaltungs-Art	Sprache	Voraussetzung laut PO
2	Fernstudium-Kurs	englisch/deutsch	-

Empfohlene Voraussetzungen

Theorie linearer Regelungen, Zustandsregelung.

Nr.	Veranstaltung	Semester	Arbeitsaufwand in h	Credits
1	Robust Control	-	120	4

Beschreibung

Robuste Regelung ist ein Forschungs- und Entwicklungsgebiet, dem in den letzten 20 Jahren große Aufmerksamkeit ununterbrochen gewidmet wurde. Ziel der Vorlesung ist es, Grundkenntnisse der robusten Regelung zu vermitteln und neue Ansätze zum Entwurf robuster Regler vorzustellen.

Ziele

Die Studierenden sollen in der Lage sein, Systeme mit Modellunsicherheit beschreiben und analysieren zu können. Ferner sollen sie einfache robuste Regler entwerfen können.

Zusammensetzung der Modulprüfung / Modulnote

Unbenotete Studienleistung (Online-Test) und benotete Prüfungsleistung (schriftliche Prüfung 60 bis 120 min oder mündliche Prüfung 30 bis 60 min).

Literatur

K. Zhou et al.: Robust and Optimal Control. Prentice Hall, 1996.

Beschreibung (englisch)

Due to its importance in practice, robust control technique is one of the research and development fields in control engineering, which continuously received the most attention during the last two decades. The focus of this course is the introduction to the essentials of the robust control theory, to the computational tools and some design methods. First, basics of mathematical and system theoretical tools are introduced. It is followed by the description of different concepts of modelling system uncertainties. The final part of this course is devoted to the different optimal controller design schemes including H_2 - and H_∞ -optimal control and their computational aspects.

Ziele (englisch)

The students will be able to model and analyze uncertain control systems and to design different robust controllers.

Name des Moduls / Wahlpflichtfachs

Signalverarbeitung Fernpraktikum

Modulverantwortlicher

Prof. Dr.-Ing. Thomas Kaiser

Lehrende

Prof. Dr.-Ing. Thomas Kaiser

Studienjahr	Lehrveranstaltungs-Art	Sprache	Voraussetzung laut PO
2	Fernpraktikum	deutsch	-

Empfohlene Voraussetzungen

Nr.	Veranstaltung	Semester	Arbeitsaufwand in h	Credits
1	Signalverarbeitung Fernpraktikum	3 oder 4	120	(4)

Beschreibung

Die Versuche dienen der Programmierung von einfachen aber auch fortgeschrittenen Algorithmen der Signalverarbeitung mittels MATLAB/SIMULINK. Die Schwerpunkte der Veranstaltung bilden die strukturierte und gut dokumentierte Implementierung und die Simulation analoger Systeme mit zeit- und wertdiskreten Verfahren als auch die Simulation digitaler Systeme. Dieses Wahlpflichtfach vermittelt praxisnahe Grundlagen zur Unterstützung der Vorlesungen Signalverarbeitung 1, Signalverarbeitung 2 und Moderne Funkssysteme.

Ziele

Die Studierenden vertiefen systemtheoretische Grundlagen anhand praxisnaher Programmierübungen. Sie können Algorithmen zur Signalverarbeitung hardwareunabhängig mit MATLAB/SIMULINK implementieren. Zudem erlernen Sie die Leistungsfähigkeit von Algorithmen zu analysieren und analoge Systeme zu modellieren.

Zusammensetzung der Modulprüfung / Modulnote

Unbenotete Studienleistung: Eigene Durchführung der Versuche und Rückmeldung der Auswertungsergebnisse.

Literatur

Versuchsanleitungen, insbesondere „MATLAB and Simulink Student Version“.

Name des Moduls / Wahlpflichtfachs

Wind Energy

Modulverantwortlicher

Prof. Dr.-Ing. habil. Istvan Erlich

Lehrende

Prof. Dr.-Ing. habil. Istvan Erlich

Studienjahr	Lehrveranstaltungs-Art	Sprache	Voraussetzung laut PO
2	Fernstudium-Kurs	englisch/deutsch	-

Empfohlene Voraussetzungen

Nr.	Veranstaltung	Semester	Arbeitsaufwand in h	Credits
1	Wind Energy	-	120	4

Beschreibung

Folgende Themen werden behandelt:

- Umformung von Windenergie in mechanische Energie
- Windturbinenkonzepte (DFIG, Vollumrichterkonzept, etc.)
- Windgeneratoren
- Umrichter für Windenergieanlagen, Design und Regelung
- Netzanschlussregeln
- Anforderungen und Konzepte für das Durchfahren von Fehlern
- Offshore Windkraftwerke, Design und Netzeinbindung

Ziele

Die Studierenden kennen Entwurf und Betrieb von Windturbinen.

Zusammensetzung der Modulprüfung / Modulnote

Unbenotete Studienleistung (Online-Test) und benotete Prüfungsleistung (schriftliche Prüfung, 90 min).

Literatur

Vorlesungsskript.

Beschreibung (englisch)

The lecture will deal with the following topics:

- power conversion, wind to mechanical power
- different concepts of wind turbines (DFIG, full rated converter type, etc.)
- generators used in WT
- converter systems, design and control
- Grid Codes
- Fault Ride-Through
- offshore wind power plants

Ziele (englisch)

the students know the design and operation of wind turbines.