



Modulhandbuch

Master of Science

Informatik-Ingenieurwesen

Wintersemester 2014

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	2
Studiengangbeschreibung	3
Fachmodule der Kernqualifikation	4
Modul: Nichttechnische Ergänzungskurse im Master	4
Modul: Effiziente Algorithmen	15
Modul: Algebraische Statistik für computerorientierte Biologie	17
Modul: Numerische Mathematik II	19
Modul: Nichtlineare Optimierung	21
Modul: Informationstheorie und Codierung	24
Modul: Computerorientierte Algebraische Geometrie	26
Modul: Betrieb & Management	28
Modul: Forschungsprojekt und Seminar	40
Fachmodule der Vertiefung Sichere Eingebettete und Cyber-Physische Systeme	42
Modul: Digitale Nachrichtenübertragung	42
Modul: Microsystem Engineering	44
Modul: Software Verification	46
Modul: Technischer Ergänzungskurs I (laut FSPO)	48
Modul: Communication Networks I - Analysis and Structure	49
Modul: Verteilte Algorithmen	51
Modul: Software Security	53
Modul: Software Analysis	55
Modul: Application Security	57
Modul: Technischer Ergänzungskurs II (laut FSPO)	59
Modul: Eingebettete Systeme	60
Modul: Communication Networks II - Simulation and Modeling	62
Modul: Software für eingebettete Systeme	63
Modul: Network Security	65
Modul: Traffic Engineering	67
Modul: Fortgeschrittener Entwurf von Chip-Systemen (Praktikum)	69
Modul: CMOS Nanoelectronics with Practice	70
Fachmodule der Vertiefung Systemtechnik und Robotik	73
Modul: Digital Image Analysis	73
Modul: The Computational Web	75
Modul: Robotics	77
Modul: Intelligent Systems in Medicine	79
Modul: Intelligent Autonomous Agents and Cognitive Robotics	81
Modul: Digital Signal Processing and Digital Filters	84
Modul: Technischer Ergänzungskurs I (laut FSPO)	86
Modul: Pattern Recognition and Data Compression	87
Modul: Computer Graphics and Animation	89
Modul: Machine Learning and Data Mining	91
Modul: Robotics and Navigation in Medicine	93
Modul: Technischer Ergänzungskurs II (laut FSPO)	95
Modul: 3D Computer Vision	96
Modul: Control Systems Theory and Design	98
Modul: Mathematische Bildverarbeitung	101
Fachmodule der Vertiefung Wissenschaftliches Rechnen	103
Modul: Algorithmische Algebra	103
Modul: Hierarchische Algorithmen	106
Modul: Matrixalgorithmen	108
Modul: Technischer Ergänzungskurs I (laut FSPO)	110
Modul: Finite Elements Methods	111
Modul: Wissenschaftliches Rechnen und Genauigkeit	113
Modul: Numerische und Seminumeroische Programmierung	115
Modul: High-Order FEM	117
Modul: Numerische Algorithmen in der Strukturmechanik	119
Modul: Hochleistungsrechnen	121
Modul: Numerische Methoden der Thermofluidodynamik II	123
Modul: Approximation und Stabilität	125
Modul: Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen	128
Modul: Technischer Ergänzungskurs II (laut FSPO)	130
Modul: Matrixtheorie	131
Modul: Innovative Methoden der Numerischen Thermofluidodynamik	133
Thesis	134
Modul: Masterarbeit	134

Studiengangsbeschreibung

Inhalt:

Fachmodule der Kernqualifikation

Modul: Nichttechnische Ergänzungskurse im Master

Lehrveranstaltungen:

Titel	Typ	SWS
Arbeitssoziologie	Seminar	2
Blue Engineering - Aspekte sozialer und ökologischer Verantwortung II	Seminar	1
Deutsch als Fremdsprache für Internationale Masterstudiengänge	Seminar	4
Europäische Kulturgeschichte: Bau- und Kulturgeschichte Kurs A	Seminar	2
Europäische Kulturgeschichte: Bau- und Kulturgeschichte Kurs B	Seminar	2
Europäische Kulturgeschichte: Geschichte II.	Seminar	2
Europäische Kulturgeschichte: Kunst - Vertiefung	Seminar	2
Fachdidaktik der Ingenieurwissenschaften in Forschung und Anwendung	Seminar	2
Faktor Mensch in Luft- und Seefahrt	Vorlesung	2
Fremdsprachkurs	Seminar	2
Führung und Kommunikation	Seminar	2
Geisteswissenschaften und Ingenieure: Interkulturelle Kommunikation	Seminar	2
Geisteswissenschaften und Ingenieure: Politik	Seminar	2
Kommunikationstheorie	Seminar	2
Kreativität im Kontext von Technik, Musik und Kunst	Seminar	2
Machtspiele in Organisationen: Mikropolitische- und Gender-Kompetenz für die berufliche Praxis.	Seminar	2
Sozio-Ökonomie sozial und ökologisch verantwortlicher Ingenieurarbeit.	Seminar	2
Soziologie als Gesellschaftskritik	Seminar	2
Weltliteratur - Sinn und Deutung im interkulturellen Dialog	Seminar	2
Wirtschaftssoziologie	Seminar	2
Wissenschaftliches Schreiben für Ingenieure	Seminar	2

Modulverantwortlich:

Dagmar Richter

Zulassungsvoraussetzung:

Empfohlene Vorkenntnisse:

Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht:

Fachkompetenz:

Wissen:

Fertigkeiten:

Personale Kompetenzen:

Sozialkompetenz:

Selbstständigkeit:

Leistungspunkte:

6 LP

Studienleistung:

Arbeitsaufwand in Stunden:

Eigenstudium: 96, Präsenzstudium: 84

Zuordnung zu folgenden Curricula:

Bauingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht

Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht

Chemical and Bioprocess Engineering: Kernqualifikation: Pflicht

Computer Science: Kernqualifikation: Pflicht

Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht

Energie- und Umwelttechnik: Kernqualifikation: Pflicht

Energietechnik: Kernqualifikation: Pflicht

Environmental Engineering: Kernqualifikation: Pflicht

Modulhandbuch - Master of Science "Informatik-Ingenieurwesen"

Flugzeug-Systemtechnik: Kernqualifikation: Pflicht
Global Innovation Management: Kernqualifikation: Wahlpflicht
Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht
Information and Communication Systems: Kernqualifikation: Pflicht
Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht
Logistik, Infrastruktur und Mobilität: Kernqualifikation: Pflicht
Mechatronics: Kernqualifikation: Pflicht
Microelectronics and Microsystems: Kernqualifikation: Pflicht
Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Kernqualifikation: Pflicht
Regenerative Energien: Kernqualifikation: Pflicht
Schiffbau und Meerestechnik: Kernqualifikation: Pflicht
Theoretischer Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht
Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht
Wasser- und Umweltingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht

Lehrveranstaltung: Arbeitssoziologie (Seminar)

Dozenten:

Prof. Gabriele Winker

Sprachen:

DE

Zeitraum:

WS

Inhalt:

Arbeit unterliegt seit einigen Jahren einem tief greifenden und vielfältigen Veränderungsprozess, der sich durch die Aufweichung und Überwindung etablierter Strukturen und Regelungen kennzeichnen lässt. Diese Veränderungen werden in der Arbeitssoziologie untersucht und theoretisch unter Begriffen wie Vermarktlichung, Subjektivierung und Entgrenzung diskutiert. In dem Seminar werden aktuelle Studien der Arbeitssoziologie gelesen, präsentiert und diskutiert. Themen sind u.a. Wandel der Arbeit, Gute Arbeit, Arbeit jenseits von Erwerbsarbeit, Arbeit und Gender, Arbeit und Kontrolle, Arbeit und Gesundheit und Zukunft der Arbeit.

Literatur:

Fuchs, Tatjana (2006): Kurzfassung Was ist gute Arbeit? Anforderungen aus der Sicht von Erwerbstätigen In: INIFES (Hg.): Forschungsbericht an die Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin. Stadtbergen, 13-38
Hochschild, Arlie Russell, 2003. Love and Gold. In: femina politica, Zeitschrift für feministische Politik-Wissenschaft, 12.Jg. Heft 1/2003. S.77-9
Kratzer, Nick u.a. (2011): Leistungspolitik und Work-Life-Balance. Eine Trendanalyse des Projekts Lanceo. Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e. V. ISF München
Lehndorff, Steffen (2003): Marktsteuerung von Dienstleistungsarbeit. In: Dörre, Klaus; Röttger, Bernd (Hg.): Das neue Marktregime. Konturen eines nachfordistischen Produktionsmodells. Hamburg: VSAVerl., S. 153-171
Marrs, Kira (2010): Herrschaft und Kontrolle in der Arbeit. In: Böhle, Fritz/ Voß, Günter/ Wachtler, Günther (Hg.): Handbuch Arbeitssoziologie. Wiesbaden, 331-358
Bourdieu, Pierre (1998): Prekariat ist überall. In: Ders.: Gegenfeuer. Konstanz, 96-102

Lehrveranstaltung: Blue Engineering - Aspekte sozialer und ökologischer Verantwortung II (Seminar)

Dozenten:

Robinson Peric

Sprachen:

DE

Zeitraum:

WS

Inhalt:

Das Seminar thematisiert die Verbindung und auch den Kontrast zwischen ökologischer und sozialer Verantwortung in der Ausübung des Ingenieurberufs oder einer ingenieurnahen Tätigkeit. Die zugrundeliegende Vision ist dabei eine sozial und ökologisch nachhaltige Technikgestaltung, die das gesamte Umfeld des jeweils zu lösenden Problems berücksichtigt. In diesem Sinne soll im Rahmen des Seminars ein kreativer Umgang mit Fragestellungen bezüglich der Nachhaltigkeit zu der Erarbeitung von Teilantworten führen.

Literatur:

Literatur wird zu Beginn des Seminars bekanntgegeben.
References will be announced on the seminar's first appointment.

Lehrveranstaltung: Deutsch als Fremdsprache für Internationale Masterstudiengänge (Seminar)

Dozenten:

Dagmar Richter

Sprachen:

DE

Zeitraum:

WS/SS

Inhalt:

Master-Deutschkurse in Kooperation mit IBH e.V. - Master-Deutschkurse auf unterschiedlichen Niveau-Stufen
Sie sind in internationalen Studienprogrammen verpflichtend für Nicht-Muttersprachler bzw. für Studierende ohne DSH-Zertifikat oder äquivalentem TEST DAF-Ergebnis; Einstufung nach Eignungstest. Alle anderen Studierenden müssen stattdessen Module für insgesamt 4 ECTS aus dem Katalog der Nichttechnischen Ergänzungskurse belegen.

Literatur:

- Will be announced in lectures -

Lehrveranstaltung: Europäische Kulturgeschichte: Bau- und Kulturgeschichte Kurs A (Seminar)

Dozenten:

Dr. Marlis Bussacker

Sprachen:

DE

Zeitraum:

WS

Inhalt:

Gegenstand des Seminars sind unterschiedliche Baustile sowie die Kunst- und Kulturgeschichte von der Antike bis ins 20. Jahrhundert (griechische und römische Antike, Romanik, Gotik, Renaissance, Barock, Rokoko, Klassizismus, Historismus, Jugendstil, Neue Sachlichkeit, Neues Bauen / Bauhaus). Schwerpunkt sind jeweils eine Epoche oder bestimmte Gebäudekategorien wie Repräsentativ-, Funktions- oder Infrastrukturbauten, die anhand ausgewählter Beispiele vertiefend untersucht werden. Zu den Inhalten zählen neben charakteristischen Gebäuden der Baukultur ebenso Fragen der Innenraumgestaltung, des Wohnens sowie Fragen der Bautechnik.

Literatur:

- Wilfried Koch, Baustilkunde, Bertelsmann Lexikon Verlag, Gütersloh 1993
 - Jacques Tullier, Geschichte der Kunst, Architektur, Skulptur, Malerei, Paris 2002
 - Silvio Vietta, Europäische Kulturgeschichte – eine Einführung, München 2005
-

Lehrveranstaltung: Europäische Kulturgeschichte: Bau- und Kulturgeschichte Kurs B (Seminar)

Dozenten:

Dr. Imke Hofmeister

Sprachen:

DE

Zeitraum:

WS

Inhalt:

Gegenstand des Seminars sind unterschiedliche Baustile sowie die Kunst- und Kulturgeschichte von der Antike bis ins 20. Jahrhundert (griechische und römische Antike, Romanik, Gotik, Renaissance, Barock, Rokoko, Klassizismus, Historismus, Jugendstil, Neue Sachlichkeit, Neues Bauen / Bauhaus). Schwerpunkt sind jeweils eine Epoche oder bestimmte Gebäudekategorien wie Repräsentativ-, Funktions- oder Infrastrukturbauten, die anhand ausgewählter Beispiele vertiefend untersucht werden. Zu den Inhalten zählen neben charakteristischen Gebäuden der Baukultur ebenso Fragen der Innenraumgestaltung, des Wohnens sowie Fragen der Bautechnik.

Literatur:

- Wilfried Koch, Baustilkunde, Bertelsmann Lexikon Verlag, Gütersloh 1993
 - Jacques Tullier, Geschichte der Kunst, Architektur, Skulptur, Malerei, Paris 2002
 - Silvio Vietta, Europäische Kulturgeschichte – eine Einführung, München 2005
-

Lehrveranstaltung: Europäische Kulturgeschichte: Geschichte II. (Seminar)

Dozenten:

Prof. Margarete Jarchow, Dr. Martin Doerry

Sprachen:

DE

Zeitraum:

WS

Inhalt:

Lernziele:

Die Lehrveranstaltung soll die Studentinnen und Studenten in die Lage versetzen, historische Prozesse des Nationalsozialismus unter besonderer Berücksichtigung des Holocausts zu analysieren. Vorrangiges Erkenntnisziel ist die Interdependenz individueller und allgemeinpolitischer Zusammenhänge. Geschichte soll hier biographisch und strukturell verstanden werden.

Die deutsche Erinnerungskultur wird auch im 21. Jahrhundert von einer traumatischen Zäsur beherrscht: dem Holocaust. Kein Ereignis, keine Epoche hat tiefere Spuren im politischen Bewusstsein der Bundesrepublik hinterlassen als der millionenfache Mord an den Juden Europas. Mit Hilfe von fünf autobiographischen Texten von Überlebenden und Opfern der Judenvernichtung wird das Geschehen von damals rekonstruiert und in seiner Wirkung auf gegenwärtige Maßstäbe politischen Denkens und Handelns beschrieben. Die Konzentration auf einzelne Schicksale erleichtert dabei das Verständnis der historischen Zusammenhänge.

Alle Titel liegen auch in englischer Übersetzung sowie in weiteren Ausgaben vor. Ausgewählte Rezensionen sowie dokumentarisches Filmmaterial werden vorgestellt.

Literatur:

Der Publizist Sebastian Haffner erzählt vom Entstehen des Nationalsozialismus und von seiner wachsenden Distanz zum NS-Regime („Geschichte eines Deutschen. Die Erinnerungen 1914 – 1933“).

Der Historiker Saul Friedländer berichtet vom Überleben mit falscher Identität in einem französischen Internat („Wenn die Erinnerung kommt“).

Der Kritiker Marcel Reich-Ranicki schreibt über seine Flucht aus dem Warschauer Ghetto und seine Liebe zur deutschen Kultur („Mein Leben“).

Die Literaturwissenschaftlerin Ruth Klüger hat das KZ Auschwitz-Birkenau überlebt und wird bis heute von der eigenen Erinnerung an das Vernichtungslager verfolgt („weiter leben“).

Die Ärztin Lilli Jahn schließlich wurde in Auschwitz von den Nazis umgebracht, ihr Schicksal ist in einem Briefwechsel mit ihren fünf Kindern dokumentiert (Martin Doerry: „Mein verwundetes Herz. Das Leben der Lilli Jahn. 1900 – 1944“).

Lehrveranstaltung: Europäische Kulturgeschichte: Kunst - Vertiefung (Seminar)

Dozenten:

Dr. Gabriele Himmelmann

Sprachen:

DE

Zeitraum:

WS/SS

Inhalt:

Das Seminar stellt Werke aus Malerei, Skulptur und Kunstgewerbe/ Design in den Mittelpunkt. Der Schwerpunkt des Seminars liegt auf jeweils einer bestimmten Epoche der Kunst- und Kulturgeschichte. Anhand von Beispielen erwerben die Studierenden vertiefte Kenntnisse über Kunstwerke, deren Entstehung, Produktionsbedingungen, Herstellungstechniken sowie die gesellschaftlichen Rahmenbedingungen einer Stilepoche. Durch die Analyse der verhandelten Kunstwerke wird die Diskussions- und Kommunikationsfähigkeit geschult und der Blick für eigene und fremde Kulturen geöffnet. Bestandteil der Veranstaltung sind Exkursionen in Museen/ Kunstmuseen, um Zugang zu den museumsüblichen Präsentationsformen zu vermitteln.

Literatur:

- Geschichte der Kunst in 12 Bänden, Beck'sche Reihe, München 2011
- Geschichte der bildenden Kunst in Deutschland, 8 Bände, München: Prestel 2006-
- Kunst-Epochen, Reclam-Universalbibliothek, Stuttgart 2002-
- Hans Belting / Heinrich Dilly / Wolfgang Kemp / Willibald Sauerländer / Martin Warnke, Kunstgeschichte – Eine Einführung, 7. Aufl. Berlin 2008
- Jutta Held / Norbert Schneider, Grundzüge der Kunstwissenschaft, Köln 2007
- Michael J. Gelb, How to think like Leonardo da Vinci, New York 1998
- E.H. Gombrich, The Story of Art, Phaidon Press Limited, London 1995
- Wilfried Koch, Baustilkunde, Bertelsmann Lexikon Verlag, Gütersloh 1993
- Jacques Tullier, Geschichte der Kunst, Architektur, Skulptur, Malerei, Paris 2002
- Silvio Vietta, Europäische Kulturgeschichte – eine Einführung, München 2005

Lehrveranstaltung: Fachdidaktik der Ingenieurwissenschaften in Forschung und Anwendung (Seminar)

Dozenten:

Prof. Christian Hans Gerhard Kautz

Sprachen:

DE

Zeitraum:

WS/SS

Inhalt:

Lernumgebungen, Aktivierende Lehrformen
Methoden, Ergebnisse und Implikationen der empirischen Fachdidaktik
Konzeptuelles Verständnis und Fehlvorstellungen in Grundlagenveranstaltungen,

Untersuchungen zu Lernverhalten, -motivation und -einstellungen

Vorbereitung von Gruppenübungen in den unterstützten Grundlagenveranstaltungen
Problem-Based Learning
Berücksichtigung von Lerntypen in der ingenieurwissenschaftlichen Lehre
Prüfungen

Literatur:

ausgewählte Artikel aus Fachzeitschriften werden an die Seminarteilnehmer verteilt, weiterführende Literatur wird zum jeweiligen Thema angegeben

Lehrveranstaltung: Faktor Mensch in Luft- und Seefahrt (Vorlesung)

Dozenten:

Dr. Peter Maschke

Sprachen:

DE

Zeitraum:

WS/SS

Inhalt:

Titel: Faktor Mensch in Luft- und Seefahrt

Der Mensch als Operator ist sowohl das starke als auch das schwache Element für die Sicherheit in Luft- und Seefahrt. Einerseits erhöht der Mensch die Zuverlässigkeit der technischen Systeme um Faktor 10, andererseits sind die Handlungen von Menschen stark fehleranfällig, was das höchste Risiko in Mensch-Maschine-Systemen darstellt: Die Hauptursache für mehr als 70% der Unfälle in Luft- und Seefahrt ist menschliches Fehlverhalten. Zu berücksichtigen ist hierbei, dass der menschliche Operator (Pilot, Fluglotse, Astronaut, Nautischer Offizier) sich immer in einer Mensch-Maschine Interaktion befindet, d.h. seine Handlungen können nicht unabhängig von dem technischen System betrachtet werden.

Will man Sicherheit und Effizienz verbessern, muss man sowohl an der Technik ansetzen (wie gestaltet man die Maschine menschengerecht?) als auch an dem Operator: Welche Anforderungen muss sie/er erfüllen, wie findet man geeignete Personen, wie gestaltet man eine entsprechende Auswahl und was kann durch technische und nicht-technische Trainingsmaßnahmen erreicht werden? Dabei ist zu berücksichtigen, dass der Mensch physiologische und psychologische Grenzen hat, z.B. liegt dem menschlichen Verhalten von Natur aus eine subjektive Wahrnehmung zugrunde und Menschen entscheiden meist nicht rational. Die Dynamik von Teamsituationen verkompliziert diese Aspekte noch weiter.

Literatur:

Badke-Schaub, Hofinger & Lauche (2008). Human Factors - Psychologie sicheren Handelns in Risikobranchen. Heidelberg: Springer.
Bauch, A. (2001). Ergonomie in der Flugzeugkabine - Passagierprozesse und manuelle Arbeitsabläufe. DGLR BERICHT (S. 49-56), ISSN 3932182154. Link: <http://www.mp.haw-hamburg.de/pers/Scholz/dglr/bericht0101/Bauch.pdf>
Goeters, K.-M. (Ed.) (2004). Aviation Psychology: Practice and Research. Aldershot: Ashgate.
Johnston, N., Fuller R., McDonald, N. (Eds.) (1994). Aviation Psychology: Training and Selection. Aldershot Hampshire: Avebury Aviation.
Sackett, P.R. & Lievens, F. (2008). Personnel Selection. Annual Review of Psychology, 59, 419-450.
Schuler, H. (2006). Lehrbuch der Personalpsychologie (2. Auflage). Göttingen: Hogrefe.
Schuler, H. (2007). Lehrbuch der Organisationspsychologie (4. Auflage). Huber: Bern.

Lehrveranstaltung: Fremdsprachkurs (Seminar)

Dozenten:

Dagmar Richter

Sprachen:

Zeitraum:

WS/SS

Inhalt:

Studierende können hier einen Fremdsprachkurs aus dem Angebot wählen, dass die Hamburger Volkshochschule im Auftrag der TUHH konzipiert hat und auf dem Campus anbietet. Es handelt sich um Kurse in den Sprachen Englisch, Chinesisch, Französisch, Japanisch, Portugisisch, Russisch, Schwedisch, Spanisch und Deutsch als Fremdsprache. In allen Sprachen werden zielgerichtet allgemeinsprachliche Kenntnisse vermittelt, in Englisch enthalten zudem alle Kurse fachsprachliche Anteile (English for technical purposes).

Literatur:

Kursspezifische Literatur / selected bibliography depending on special lecture programm.

Lehrveranstaltung: Führung und Kommunikation (Seminar)

Dozenten:

Prof. Gabriele Winker

Sprachen:

DE

Zeitraum:

SS

Inhalt:

Ingenieure und Ingenieurinnen erhalten in Unternehmen schnell Personalverantwortung. Als Projektleiterinnen und -leiter wird von ihnen Führungskompetenz und Kommunikationsfähigkeit erwartet.

Im Seminar werden Grundlagen persönlichkeitsförderlicher Arbeitsgestaltung, Motivationstheorien, unterschiedliche Führungskonzepte, Untersuchungen zur Gruppendynamik sowie Kommunikationstheorien dargestellt und auf konkrete Praxisbeispiele angewandt.

Die Teilnehmenden erhalten die Chance, ihr eigenes Kommunikations- und Sozialverhalten zu reflektieren und für Führungsaufgaben zu entwickeln. In Rollenspielen werden Führungskompetenzen wie beispielsweise delegieren, verhandeln und motivierende Gesprächsführung eingeübt.

Literatur:

Große Boes, Stefanie; Kaseric, Tanja (2010): Trainer-Kit. Die wichtigsten Trainings-Theorien, ihre Anwendung im Seminar und Übungen für den Praxistransfer. 4. Aufl. Bonn: managerSeminare Verlags GmbH

Klutmann, Beate (2004): Führung: Theorie und Praxis. Hamburg: Windmühle

Lauer, Hartmut (2011): Grundlagen erfolgreicher Mitarbeiterführung. Führungspersönlichkeit, Führungsmethoden, Führungsinstrumente. 11. Auflage. Offenbach: GABAL

Neuberger, Oswald (2002): Führen und führen lassen. 6. überarb. und erw. Aufl. Stuttgart: Lucius und Lucius

Schulz von Thun, Friedemann; Ruppel, Johannes; Stratmann, Roswitha (2002): Miteinander reden: Kommunikationspsychologie für Führungskräfte. 4. Aufl. Reinbek bei Hamburg

Lehrveranstaltung: Humanities and Engineering: Intercultural Communication (Seminar)

Dozenten:

Prof. Margarete Jarchow, Dr. Matthias Mayer

Sprachen:

EN

Zeitraum:

WS/SS

Inhalt:

As young professionals with technical background you may often tend to focus on communicating numbers and statistics in your presentations. However, facts are only one aspect of convincing others. Often, your personality, personal experience, cultural background and emotions are more important. You have to convince as a person in order to get your content across.

In this workshop you will learn how to increase and express your cultural competence. You will apply cultural knowledge and images in order to positively influence communicative situations. You will learn how to add character and interest to your talks, papers and publications by referring to your own and European Cultural background. You will find out the basics of communicating professionally and convincingly by showing personality and by referring to your own cultural knowledge. You will get hands-on experience both in preparing and in conducting such communicative situations. This course is not focussing on delivering new knowledge about European culture but helps you using existing knowledge or such that you can gain e.g. in other Humanities courses.

Content

- How to enrich the personal character of your presentations **by referring to European and your own culture.**
- How to properly arrange **content and structure.**
- How to use **PowerPoint for visualization** (you will use computers in an NIT room).
- How to be well-prepared and convincing **when delivering** your thoughts to your audience.

Literatur:

Literaturhinweise werden zu Beginn des Seminars bekanntgegeben.

Literature will be announced at the beginning of the seminar.

Lehrveranstaltung: Humanities and Engineering: Politics (Seminar)

Dozenten:

Dr. Stephan Albrecht, Anne Katrin Finger, Gunnar Jeremias

Sprachen:

EN

Zeitraum:

WS/SS

Inhalt:

Scientists and engineers neither just strive for truths and scientific laws, nor are they working in a space far from politics. Science and engineering have contributed to what we now call the Anthropocene, the first time in the history of mankind when essential cycles of the earth system, e.g. carbon cycle, climate system, are heavily influenced or even shattered. Furthermore, Peak oil is indicating the end of cheap fossil energy thus triggering the search for alternatives such as biomass.

Systems of knowledge, science and technology in the OECD countries have since roughly 30 years increasingly become divided. On the one hand new technologies such as modern biotechnology, IT or nanotechnology are developing rapidly, bringing about many innovations for industry, agriculture, and consumers. On the other hand scientific studies from earth, environmental, climate change, agricultural and social sciences deliver increasingly robust evidence on more or less severe impacts on society, environment, global equity, and economy resulting from innovations during the last 50 years. Technological innovation thus is no longer an uncontested concept. And many protest movements demonstrate that the introduction of new or the enlargement of existing technologies (e.g. airports, railway stations, highways, high-voltage power lines surveillance) isn't at all a matter of course.

It is important to bear in mind the fact that all processes of technological innovation are made by humans, individually and collectively. Industrial, social, and political organizations as actors from the local to global level of communication, deliberation, and decision making interact in diverse arenas, struggling to promote their respective corporate and/or political agenda. So innovations are as well a problem of technology as a problem of politics. Innovation and technology policies aren't the same in all countries. We can observe conceptual and practical variations.

Since the 1992 Earth Summit in Rio de Janeiro Agenda 21 constitutes a normative umbrella, indicating Sustainable Development (SD) as core cluster of earth politics on all levels from local to global. Meanwhile other documents such as the Millennium Development Goals (MDG) have complemented the SD agenda. SD can be interpreted as operationalization of the Universal Declaration of Human Rights, adopted in 1948 by the General Assembly of the United Nations and since amended many times.

Engineers and scientists as professionals can't avoid to become confronted with many non-technical and non-disciplinary items, challenges, and dilemmas. So they have to choose between alternative options for action, as individuals and as members of organizations or employees. Therefore the seminar will address core elements of the complex interrelations between science, society and politics.

Reflections on experiences of participants – e.g. from other countries as Germany – during the seminar are very welcome.

The goals of the seminar include:

- Raising awareness and increasing knowledge about the political implications of scientific work and institutions;
- Improving the understanding of different concepts and designs of innovation and technology policies;
- Increasing knowledge about the status and perspectives of sustainable development as framework concept for technological and scientific progress;
- Understanding core elements of recent arguments, conflicts, and crises on technological innovations, e.g. geo-engineering or bio-economy;
- Improving the understanding of scientists' responsibility for impacts of their professional activities;
- Embedding individual professional responsibility in social and political contexts.

The seminar will deal with current problems from areas such as innovation policy, energy, food systems, and raw materials. Issues will include the future of energy, food security and electronics. Historical issues will also be addressed.

The seminar will start with a profound overarching introduction. Issues will be introduced by a short presentation and a Q & A session, followed by group work on selected problems. All participants will have to prepare a presentation during the weekend seminar. The seminar will use inter alia interactive tools of teaching such as focus groups, simulations and presentations by students. Regular and active participation is required at all stages.

Literatur:

Literatur wird zu Beginn des Seminars abgesprochen.

Lehrveranstaltung: Kommunikationstheorie (Seminar)

Dozenten:

Dr. Michael Florian

Sprachen:

DE

Zeitraum:

SS

Inhalt:

Kommunikation ist eine elementare Voraussetzung menschlicher Gesellschaft und ein wichtiger Bezugspunkt soziologischer Theoriebildung. Im Anschluss von Mitteilungen an Mitteilungen bilden sich Kommunikationsprozesse, die zur Entstehung, Erosion oder Zerstörung sozialer Ordnung beitragen können. Doch was genau ist Kommunikation und wie lässt sich Kommunikation theoretisch fassen? Welche soziologischen Modelle sind relevant, um die Verknüpfung von Information, Mitteilung und Verstehen als Kernprozess sozialer Kommunikation zu begreifen? Die Bedeutung sozialer Kommunikation wird in dem Seminar anhand ausgewählter Texte soziologischer Kommunikationstheorien analysiert und am Beispiel der Krisenkommunikation in Form von Fallstudien vertieft.

Literatur:

Modulhandbuch - Master of Science "Informatik-Ingenieurwesen"

- Habermas, Jürgen (1981): Theorie des kommunikativen Handelns. 2 Bände. Frankfurt/Main: Suhrkamp.
- Luhmann, Niklas (1984): Soziale Systeme. Grundriß einer allgemeinen Theorie. Frankfurt/Main: Suhrkamp.
- Malsch, Thomas (2005): Kommunikationsanschlüsse. Zur soziologischen Differenz von realer und künstlicher Sozialität. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Malsch, Thomas; Schmitt, Marco (Hg.) (2014): Neue Impulse für die soziologische Kommunikationstheorie. Empirische Widerstände und theoretische Verknüpfungen. Springer Fachmedien: Wiesbaden.
- Meckel, Miriam; Schmid, Beat F. (Hg.) (2008): Unternehmenskommunikation. Kommunikationsmanagement aus Sicht der Unternehmensführung. 2., überarbeitete und erweiterte Auflage. Gabler GWV Fachverlage: Wiesbaden.
- Merten, Klaus (1999): Einführung in die Kommunikationswissenschaft. Bd 1/1: Grundlagen der Kommunikationswissenschaft. Münster: Lit Verlag.
- Nolting, Tobias; Thießen, Ansgar (Hg.) (2008): Krisenmanagement in der Mediengesellschaft. Potenziale und Perspektiven der Krisenkommunikation. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Schützeichel, Rainer (2004): Soziologische Kommunikationstheorien. Konstanz: UVK Verlagsgesellschaft.
- Thießen, Ansgar (2011): Organisationskommunikation in Krisen. Reputationsmanagement durch situative, integrierte und strategische Krisenkommunikation. VS Verlag für Sozialwissenschaften/Springer Fachmedien: Wiesbaden.
- Thießen, Ansgar (Hg.) (2013): Handbuch Krisenmanagement. Springer Fachmedien: Wiesbaden.
-

Lehrveranstaltung: Creative Processes in Technology, Music and the Arts (Seminar)

Dozenten:

Prof. Hans-Joachim Braun

Sprachen:

EN

Zeitraum:

WS

Inhalt:

Creativity, which involves the generation of useful ideas and products, is an elusive term. "Inspirationalists", who point out spontaneous insights and "aha effects", have increasingly come under pressure from "structuralists", who emphasize hard work and expertise in creative processes, divesting creative people from supernatural gifts. In this light, a musical composition can be regarded as a piece of "cognitive engineering". In this seminar we will deal with the different concepts of creativity in their historical and cultural context. The main focus will be on investigating creative processes in invention, engineering design, architecture, the fine arts (for example Picasso's Guernica), and in musical composition and improvisation. Do creative processes follow a similar logic or are there vital domain-dependent differences? To what extent have recent, particularly psychometric, studies been able to obtain empirically relevant and satisfying answers to the issue of creativity?

Literatur:

- H.-J. Braun, Engineering Design and Musical Composition: An Exploratory Inquiry; ICON vol.8, 2002, 1-24.
- J. Kaufman & R.J. Steinberg; The Cambridge Handbook of Creativity, Cambridge U.P. 2010.
- R.K. Sawyer, Explaining Creativity. The Science of Human Innovation, Oxford U.P. 2012,
- R.W. Weisberg, Creativity: Understanding Innovation in Problem Solving, Science, Invention and the Arts, New York, John Wiley, 2006.
-

Lehrveranstaltung: Machtspiele in Organisationen: Mikropolitische- und Gender-Kompetenz für die berufliche Praxis. (Seminar)

Dozenten:

Doris Cornils

Sprachen:

DE

Zeitraum:

WS

Inhalt:

In jeder Organisation findet Mikropolitik, die Politik im „Kleinen“, statt. Dort wo Mitglieder einer wissenschaftlichen oder wirtschaftlichen Organisation miteinander agieren, werden (persönliche) Interessen verfolgt und gegenseitige Einflussversuche unternommen. Besondere Relevanz erhält der Umgang mit den kleinen Spielen der Macht dann, wenn das Erreichen einer Führungsposition zu einem Karriereziel zählt. Denn mikropolitisch Handeln bedeutet, Taktiken und strategisches Vorgehen einzusetzen, um die eigene Macht(Position) auf- und auszubauen. Jedoch findet mikropolitisch Handeln nicht in einem geschlechtsneutralen Raum statt. Das wird besonders dann deutlich, wenn z. B. Frauen sich für eine Karriere in einer von Männern dominierten Branche (wie z. B. im Bereich Technik, Naturwissenschaften, Informatik etc.) entscheiden. Die Aneignung mikropolitischer Kompetenz wirkt sich förderlich auf die Gestaltung von Karrieren (z. B. für den Aufstieg in Führungspositionen) aus. In der Lehrveranstaltung wird den Teilnehmenden anhand von aktuellen Forschungsergebnissen Wissen über Mikropolitik in

Modulhandbuch - Master of Science "Informatik-Ingenieurwesen"

Organisationen aus einer Gender-Perspektive vermittelt. Sie erhalten die Gelegenheit in Rollenspielen und anhand von Übungen mit neuen Verhaltensweisen zu experimentieren. Die Veranstaltung wird eine ausgewogene Mischung aus Theorie und Praxis beinhalten.

Lernziele:

Vermittlung und Aneignung mikropolitischen Kompetenz für die berufliche Praxis.

Mikropolitische Kompetenz setzt sich aus vier Kompetenzklassen zusammen: Sachkompetenz, Aktivitätskompetenz, soziale Kompetenz und Selbstkompetenz.

Literatur:

Cornils, D.; Mucha, A.; Rastetter, D. (2014): Mikropolitisches Kompetenzmodell: Erkennen, verstehen und bewerten mikropolitischer Kompetenz. In: OSC, Organisationberatung – Supervision – Coaching, 1/2014, S. 3-19

Cornils, Doris (2012): Mikropolitik und Aufstiegskompetenz von Frauen, in: CEWS-Journal, Center of Excellence Women and Science, 14.6.2012, Nr. 84, S. 23-34

Lehrveranstaltung: Sozio-Ökonomie sozial und ökologisch verantwortlicher Ingenieurarbeit. (Seminar)

Dozenten:

Dr. Wolfgang Neef

Sprachen:

DE

Zeitraum:

WS

Inhalt:

- Technik, Ökonomie und Gesellschaft
- Soziologische und ökonomische Formen zukünftiger Ingenieurarbeit
- Ingenieurarbeit und Technik ohne Rendite- und Wachstumszwang

Literatur:

Reader für die Lehrveranstaltung zu den Themen "Technik und Gesellschaft" und "Studium und Berufseinstieg"
Reader zu the topics "Technology and Society" and "Studying and Starting in Profession"

Lehrveranstaltung: Soziologie als Gesellschaftskritik (Seminar)

Dozenten:

Prof. Gabriele Winker

Sprachen:

DE

Zeitraum:

WS

Inhalt:

Im Zentrum des Seminars steht die Frage nach der Bedeutung und dem Ausmaß sozialer Ungleichheit. Es wird ein Überblick über die Entwicklung zentraler soziologischer Analysebegriffe und Ergebnisse der Ungleichheitsforschung gegeben. Dies wird an ausgewählten Forschungsfeldern und Dimensionen ungleicher Lebensbedingungen primär aus den Bereichen Arbeit und Bildung entlang von Differenzierungskategorien wie arm/reich, Frau/Mann, jung/alt, krank/gesund, unterschiedliche soziale und ethnische Herkunft, Süd/Nord vertieft dargestellt und diskutiert. Ferner bietet das Seminar die Möglichkeit, sich mit Handlungsmöglichkeiten und alternativen Gestaltungsvorschlägen zur Überwindung sozialer Ungleichheiten auseinanderzusetzen.

Literatur:

- Burzan, Nicole. Soziale Ungleichheit. Eine Einführung in die zentralen Theorien. 3. überarb. Aufl. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, 2007
 - Hradil, Stefan: Soziale Ungleichheit in Deutschland. 8. Aufl., Nachdruck, Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, 2005
 - Kreckel, Reinhard: Politische Soziologie der sozialen Ungleichheit, 3., überarbeitete und erweiterte Auflage, Frankfurt/New York: Campus, 2004
 - Winker, Gabriele; Nina Degele: Intersektionalität. Zur Analyse sozialer Ungleichheiten. Bielefeld: transcript Verlag, 2009
-

Modulhandbuch - Master of Science "Informatik-Ingenieurwesen"

Lehrveranstaltung: Weltliteratur - Sinn und Deutung im interkulturellen Dialog (Seminar)

Dozenten:

Bertrand Schütz

Sprachen:

DE

Zeitraum:

WS/SS

Inhalt:

Im Seminar "Literatur und Kultur" soll erkundet werden, was man unter europäischer, und insbesondere deutscher Kultur verstehen kann. Die Einübung in Hermeneutik als Basis-Disziplin der Geisteswissenschaften wird über den Umgang mit Texten hinaus auf kulturwissenschaftliche Zusammenhänge erweitert, im Hinblick auf eine Praxis des Dialogs, jeweils anhand eines gegenwartsrelevanten inhaltlich definierten Schwerpunkt-Themas.

Dabei soll deutlich werden, dass die Fähigkeit zu kreativer Antwort auf die jeweiligen Verhältnisse und zur schöpferischen Anverwandlung von Einfüssen das Wesen von Kultur ausmacht, die mithin in permanenten Lernprozessen auch im interkulturellen Dialog Gestalt gewinnt und nicht als feststehende Identität zu verstehen ist.

Literatur:

Außer den unten angegebenen Referenzwerken wird je nach Thematik des Semesters eine spezifische Bibliographie erstellt.

Ernst Cassirer

Philosophie der symbolischen Formen

Hamburg 2010

Hans-Jörg Rheinberg

Experiment - Differenz - Schrift

Zur Geschichte epistemischer Dinge

Marburg 1992

Werner Heisenberg

Ordnung der Wirklichkeit

München 1989

Thomas S. Kuhn

The structure of scientific revolutions

The University of Chicago Press 1962

Lehrveranstaltung: Wirtschaftssoziologie (Seminar)

Dozenten:

Dr. Michael Florian

Sprachen:

DE

Zeitraum:

WS

Inhalt:

Wirtschaftssoziologie bedeutet die Anwendung soziologischer Theorien, Methoden und Sichtweisen auf ökonomische Phänomene, d.h. auf alles, was mit der Produktion, der Verteilung, dem Austausch und Verbrauch knapper Güter und Dienstleistungen verbunden ist. Unter dem Etikett einer "Neuen" Wirtschaftssoziologie hat die soziologische Erforschung ökonomischer Strukturen und Prozesse seit Mitte der 1980er Jahre vor allem in den USA – inzwischen aber auch in Europa – eine bemerkenswerte Renaissance erlebt. Das Seminar "Wirtschaftssoziologie" soll diese Entwicklung anhand grundlegender Texte veranschaulichen und zugleich die Stärken und Schwächen der neuen wirtschaftssoziologischen Konzepte am Beispiel ausgewählter Forschungsansätze und Fallstudien vertiefend untersuchen.

Literatur:

Baecker, Dirk: Wirtschaftssoziologie. Transcript: Bielefeld, 2006.

Bourdieu, Pierre et al.: Der Einzige und sein Eigenheim. Erweiterte Neuauflage. Hamburg: VSA, 2002.

Beckert, Jens: Was ist soziologisch an der Wirtschaftssoziologie? Ungewißheit und die Einbettung wirtschaftlichen Handelns. In: Zeitschrift für Soziologie 25, 1996, S. 125–146.

Beckert, Jens: Grenzen des Marktes. Die sozialen Grundlagen wirtschaftlicher Effizienz. Campus: Frankfurt/New York, 1997

Beckert, Jens; Diaz-Bone, Rainer; Ganßmann, Heiner (Hg.) (2007): Märkte als soziale Strukturen. Frankfurt am Main/New York: Campus-Verlag.

Beckert, Jens; Deutschmann, Christoph (Hg.) (2010): Wirtschaftssoziologie. Sonderheft 49 der Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie: Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.

Fligstein, Neil (2011): Die Architektur der Märkte. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.

Florian, Michael; Hillebrandt, Frank (Hg.): Pierre Bourdieu: Neue Perspektiven für die Soziologie der Wirtschaft. VS Verlag für Sozialwissenschaften: Wiesbaden, 2006.

Granovetter, Mark: Ökonomisches Handeln und soziale Struktur: Das Problem der Einbettung. In: Hans-Peter Müller und Steffen Sigmund (Hrsg.): Zeitgenössische amerikanische Soziologie. Leske + Budrich, Opladen 2000, S. 175-207.

Heinemann, Klaus (Hg.): Soziologie wirtschaftlichen Handelns. Sonderheft 28 der Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie. Opladen: Westdeutscher Verlag, 1987

Hirsch-Kreinsen, Hartmut: Wirtschafts- und Industriesoziologie. Grundlagen, Fragestellungen, Themenbereiche. Weinheim/München:

Juventa, 2005.

Smelser, Neil J.; Swedberg, Richard (HG.): The Handbook of Economic Sociology. 2nd edition. Princeton/Oxford: Princeton University Press and New York: Russell Sage Foundation: New York, 2005.

Lehrveranstaltung: Wissenschaftliches Schreiben für Ingenieure (Seminar)

Dozenten:

Dr. Janina Lenger

Sprachen:

DE

Zeitraum:

WS/SS

Inhalt:

Schreiben ist ein Handwerk. Man kann es nur lernen, indem man es übt. Die Teilnehmer bekommen in diesem Seminar die nötigen Werkzeuge und das Wissen an die Hand, um erfolgreich eigene wissenschaftliche Texte zu erstellen. Das Seminar wird eher wie ein Workshop ablaufen mit nur kurzen Inputphasen aber dafür viel Zeit für die praktische Anwendung und den Austausch untereinander. In einem ersten Schritt werden die Studierenden Methoden und Übungen rund um das Thema „Wissenschaftliches Schreiben“ kennenlernen und ausprobieren. Der Schreibprozess wird in seine Bestandteile zerlegt, um die einzelnen Abschnitte bewusst zu machen bzw. zu üben. Die erlernten Methoden sollen in einem zweiten Schritt selbstständig angewendet und reflektiert werden. Die Studierenden bringen Texte, die sie gerade schreiben müssen (Praktikumsbericht/Projektarbeit/ Masterarbeit) in die Veranstaltung ein und nutzen das Seminar, um diesen Text zu strukturieren, zu überarbeiten und sich darauf gegenseitig ein Feedback zu geben. So entstehen kurze wissenschaftliche Texte, die in das Seminarplenum eingebracht werden und zum Erlernen des kollegialen Feedbacks dienen.

Inhalte des Seminars sind:

- schreibtheoretische Grundlagen
- Komponenten des wissenschaftlichen Schreibens
- Methoden und Übungen zur Problemlösung im Schreibprozess
- Kommunikation mit dem Betreuer
- Zeitplanung beim Schreiben der Abschlussarbeit

Literatur:

M. Cargill, P. O'Connor, Writing Scientific Research Articles, Wiley-Blackwell, Chichester, UK, 2009.

O. Kruse, Keine Angst vor dem leeren Blatt, Campus Verlag, Frankfurt/New York, 2000.

J. Wolfsberger, Frei Geschrieben, Mut Freiheit und Strategie für wissenschaftliche Abschlussarbeiten, UTB, Stuttgart, 2010.

W. Schneider, Deutsch für junge Profis, Rowohlt Taschenbuch Verlag, Reinbek bei Hamburg, 2011.

H.-J. Ortheil, Schreiben dicht am Leben, Dudenverlag, Mannheim – Zürich, 2012.

Modul: Effiziente Algorithmen

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Effiziente Algorithmen	Vorlesung	2
Effiziente Algorithmen	Gruppenübung	2

Modulverantwortlich:

Prof. Siegfried Rump

Zulassungsvoraussetzung:

Bachelor in technischem Fach oder Mathematik

Empfohlene Vorkenntnisse:

Programmieren in Matlab und/oder C
 Grundkenntnisse in diskreter Mathematik

Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht:

Fachkompetenz:

Wissen:

Die Studierenden können die grundlegenden Theorien, Zusammenhänge und Methoden der Netzwerkalgorithmen und insbesondere deren Datenstrukturen erklären. Sie können das Rechenzeitverhalten wesentlicher Netzwerkalgorithmen beschreiben und analysieren. Die Studierenden können insbesondere zwischen effizient lösbaren und NP-harten Aufgabenstellungen diskriminieren.

Fertigkeiten:

Die Studenten können komplexe Problemstellungen analysieren und die Möglichkeiten der Transformation in Netzwerkalgorithmen bestimmen. Sie können grundlegende Algorithmen und Datenstrukturen der linearen Optimierung und Netzwerktheorie effizient implementieren und mögliche Schwachstellen identifizieren. Sie können die Auswirkung der Nutzung verschiedener effizienter Datenstrukturen selbständig analysieren und jene gegebenenfalls einsetzen.

Personale Kompetenzen:

Sozialkompetenz:

Die Studierenden können in kleinen Gruppen fachspezifische Aufgaben gemeinsam bearbeiten und Ergebnisse in geeigneter Weise präsentieren, zum Beispiel während Kleingruppenübungen.

Selbstständigkeit:

Die Studierenden sind in der Lage, die notwendigen Informationen aus den angegebenen Literaturquellen zu beschaffen und in den Kontext der Vorlesung zu setzen. Sie können ihren Wissensstand mit Hilfe vorlesungsbegleitender Maßnahmen (Quiz-Fragen in den Vorlesungen, klausurnahe Aufgaben) kontinuierlich überprüfen und auf dieser Basis ihre Lernprozesse steuern.

Leistungspunkte:

6 LP

Studienleistung:

Mündliche Prüfung

Arbeitsaufwand in Stunden:

Eigenstudium: 124, Präsenzstudium: 56

Zuordnung zu folgenden Curricula:

Computer Science: Kernqualifikation: Wahlpflicht
 Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Wahlpflicht
 Theoretischer Maschinenbau: Vertiefung Informatik: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung: Effiziente Algorithmen (Vorlesung)

Dozenten:

Prof. Siegfried Rump

Sprachen:

DE

Zeitraum:

WS

Inhalt:

- Lineare Optimierung
- Datenstrukturen
- Leftist heaps
- Minimum spanning tree
- Shortest path
- Maximum flow
- NP-harte Probleme via max-cut

Literatur:

R. E. Tarjan: Data Structures and Network Algorithms. CBMS 44, Society for Industrial and Applied Mathematics, Philadelphia, PA, 1983.

Wesley, 2011 <http://algs4.cs.princeton.edu/home/>

V. Chvátal, "Linear Programming", Freeman, New York, 1983.

Lehrveranstaltung: Effiziente Algorithmen (Übung)

Dozenten:

Prof. Siegfried Rump

Sprachen:

DE

Zeitraum:

WS

Inhalt:

- Lineare Optimierung
- Datenstrukturen
- Leftist heaps
- Minimum spanning tree
- Shortest path
- Maximum flow
- NP-harte Probleme via max-cut

Literatur:

R. E. Tarjan: Data Structures and Network Algorithms. CBMS 44, Society for Industrial and Applied Mathematics, Philadelphia, PA, 1983.

Wesley, 2011 <http://algs4.cs.princeton.edu/home/>

V. Chvátal, "Linear Programming", Freeman, New York, 1983.

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Algebraische Statistik für computergestützte Biologie	Gruppenübung	2
Algebraische Statistik für computerorientierte Biologie	Vorlesung	2

Modulverantwortlich:

Prof. Karl-Heinz Zimmermann

Zulassungsvoraussetzung:

Keine.

Empfohlene Vorkenntnisse:

Höhere Mathematik, insbesondere Analysis, Lineare Algebra und Grundlagen der abstrakten Algebra.

Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht:

Fachkompetenz:

Wissen:

Wissen: Die Studierenden kennen

- das Alignment von Sequenzen inkl. Needleman-Wunsch-Algorithmus und seine Varianten;
- das Hidden-Markov-Modell inkl. Viterbi-Algorithmus und seine Anwendung auf bioinformatische Aufgabenstellungen;
- den Expectation-Minimization-Algorithmus und seine Applikation auf Hidden-Modelle;
- phylogenetische Baum-Modelle als Hidden-Modelle inkl. des Felsenstein-Algorithmus' und heute in praxi eingesetzte Baummodelle wie etwas das Jukes-Cantor-Modell;
- Allgemeine algebro-statistische Modelle;
- Invarianten für algebro-statistische Modelle;
- das Divisionsverfahren in multivariaten Polynomringen;
- Gröbnerbasen und ihre Bedeutung für das Rechnen in multivariaten Polynomringen;
- das Eliminationsverfahren zur Lösung polynomialer Gleichungssysteme;
- den Einsatz von geeigneter mathematischer Software zur Lösung von algebro-statistischen Problemen.

Fertigkeiten:

Fertigkeiten: Die Studierenden können

- Alignments von Sequenzen inkl. der notwendigen Parametrisierung berechnen und analysieren;
- Hidden-Markov-Modelle für algebro-statistische Aufgabenstellungen aufstellen und analysieren;
- phylogenetische Baum-Modelle für DNA-Sequenzen gegenüberstellen und vergleichen;
- Gröbnerbasen für algebro-statistische Modelle berechnen und damit Invarianten für derartige Modelle;
- einschlägige mathematische Software für die Modellierung von algebro-statistischen Modellen und für Rechnungen in multivariaten Polynomringen einsetzen.

Personale Kompetenzen:

Sozialkompetenz:

Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, fachspezifische Aufgaben alleine oder in einer Gruppe zu bearbeiten und die Resultate geeignet zu präsentieren.

Selbstständigkeit:

Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, sich Teilbereiche des Fachgebietes anhand von einschlägiger Fachliteratur selbstständig zu erarbeiten, das erworbene Wissen zusammenzufassen, zu präsentieren und es mit den Inhalten anderer Lehrveranstaltungen zu verknüpfen.

Leistungspunkte:

6 LP

Studienleistung:

Mündliche Prüfung

Arbeitsaufwand in Stunden:

Eigenstudium: 124, Präsenzstudium: 56

Zuordnung zu folgenden Curricula:

Bioverfahrenstechnik: Vertiefung A - Allgemeine Bioverfahrenstechnik: Wahlpflicht
Chemical and Bioprocess Engineering: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Wahlpflicht
Chemical and Bioprocess Engineering: Vertiefung Allgemeine Verfahrenstechnik: Wahlpflicht
Computer Science: Kernqualifikation: Wahlpflicht
Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Wahlpflicht
Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Informationstechnologie: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung: Algebraische Statistik für computergestützte Biologie (Übung)

Dozenten:

Modulhandbuch - Master of Science "Informatik-Ingenieurwesen"

Prof. Karl-Heinz Zimmermann

Sprachen:

DE/EN

Zeitraum:

WS

Inhalt:

Literatur:

Lehrveranstaltung: Algebraische Statistik für computerorientierte Biologie (Vorlesung)

Dozenten:

Prof. Karl-Heinz Zimmermann

Sprachen:

DE/EN

Zeitraum:

WS

Inhalt:

Literatur:

Modul: Numerische Mathematik II

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Numerische Mathematik II	Vorlesung	2
Numerische Mathematik II	Gruppenübung	2

Modulverantwortlich:

Prof. Sabine Le Borne

Zulassungsvoraussetzung:

Numerische Mathematik 1 (TUHH) oder Numerische Mathematik (UHH)

Empfohlene Vorkenntnisse:

- Vorlesungsinhalte der Veranstaltung der Zulassungsvoraussetzungen sowie deren Zulassungsvoraussetzungen
- MATLAB Kenntnisse

Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht:

Fachkompetenz:

Wissen:

Studierende können

- weiterführende numerische Verfahren zur Interpolation, Integration, Lösung von Ausgleichproblemen, Lösung von Eigenwertproblemen und nichtlinearen Nullstellenproblemen benennen und deren Kernideen erläutern,
- Konvergenzaussagen zu den numerischen Methoden wiedergeben,
- Konvergenzbeweise skizzieren,
- Aspekte der praktischen Durchführung numerischer Verfahren im Hinblick auf Rechenzeit und Speicherbedarf erklären.

Fertigkeiten:

Studierende sind in der Lage,

- vertiefende numerische Methoden in MATLAB zu implementieren, anzuwenden und zu vergleichen,
- das Konvergenzverhalten numerischer Methoden in Abhängigkeit vom gestellten Problem und des verwendeten Lösungsalgorithmus zu begründen und auf verwandte Problemstellungen zu übertragen
- zu gegebener Problemstellung einen geeigneten Lösungsansatz zu entwickeln, gegebenenfalls durch Zusammensetzen mehrerer Algorithmen, diesen durchzuführen und die Ergebnisse kritisch auszuwerten.

Personale Kompetenzen:

Sozialkompetenz:

Studierende können

- in heterogen zusammengesetzten Teams (d.h. aus unterschiedlichen Studiengängen und mit unterschiedlichem Hintergrundwissen) zusammenarbeiten, sich theoretische Grundlagen erklären sowie bei praktischen Implementierungsaspekten der Algorithmen unterstützen.

Selbstständigkeit:

Studierende sind fähig,

- selbst einzuschätzen, ob sie die begleitenden theoretischen und praktischen Übungsaufgaben besser allein oder im Team lösen,
- ihren Lernstand konkret zu beurteilen und gegebenenfalls gezielt Fragen zu stellen und Hilfe zu suchen.

Leistungspunkte:

6 LP

Studienleistung:

Mündliche Prüfung

Arbeitsaufwand in Stunden:

Eigenstudium: 124, Präsenzstudium: 56

Zuordnung zu folgenden Curricula:

Computer Science: Kernqualifikation: Wahlpflicht

Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Wahlpflicht

Technomathematik: Vertiefung Mathematik: Wahlpflicht

Theoretischer Maschinenbau: Vertiefung Numerische Methoden: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung: Numerische Mathematik II (Vorlesung)

Dozenten:

Prof. Sabine Le Borne, Dr. Jens-Peter Zemke

Sprachen:

DE/EN

Zeitraum:

WS

Inhalt:

1. Fehler und Stabilität: Begriffe und Abschätzungen
2. Interpolation: Rationale und trigonometrische Interpolation
3. Quadratur: Gauß-Quadratur, Orthogonalpolynome
4. Lineare Systeme: Perturbationstheorie von Zerlegungen, strukturierte Matrizen
5. Eigenwertaufgaben: LR-, QD-, QR-Algorithmus
6. Krylovraum-Verfahren: Arnoldi-, Lanczos-Verfahren

Literatur:

- Stoer/Bulirsch: Numerische Mathematik 1, Springer
 - Dahmen, Reusken: Numerik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer
-

Lehrveranstaltung: Numerische Mathematik II (Übung)

Dozenten:

Prof. Sabine Le Borne, Dr. Jens-Peter Zemke

Sprachen:

DE/EN

Zeitraum:

WS

Inhalt:

1. Fehler und Stabilität: Begriffe und Abschätzungen
2. Interpolation: Rationale und trigonometrische Interpolation
3. Quadratur: Gauß-Quadratur, Orthogonalpolynome
4. Lineare Systeme: Perturbationstheorie von Zerlegungen, strukturierte Matrizen
5. Eigenwertaufgaben: LR-, QD-, QR-Algorithmus
6. Krylovraum-Verfahren: Arnoldi-, Lanczos-Verfahren

Literatur:

- Stoer/Bulirsch: Numerische Mathematik 1, Springer
- Dahmen, Reusken: Numerik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer

Modul: Nichtlineare Optimierung

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Nichtlineare Optimierung	Vorlesung	3
Nichtlineare Optimierung	Gruppenübung	1

Modulverantwortlich:

Dr. Christian Jansson

Zulassungsvoraussetzung:

Zulassungsvoraussetzungen des Studiengänge IIWMS, CSMS und IMPMEC

Empfohlene Vorkenntnisse:

Grundkenntnisse in Mathematik

Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht:

Fachkompetenz:

Wissen:

Die Studierenden haben Kenntnisse der grundlegenden Prinzipien der numerischen nichtlinearen Optimierung. Insbesondere kennen sie die wichtigsten Optimalitätskriterien und Optimierungsverfahren für endlich dimensionale sowie unendlich dimensionale Probleme.

Fertigkeiten:

Die Studierenden haben Erfahrungen im Umgang mit Software-Paketen im Bereich der Optimierung. Sie können praktische Optimierungsprobleme flexibel modellieren und näherungsweise berechnete optimale Lösungen problemangepasst beurteilen.

Personale Kompetenzen:

Sozialkompetenz:

Die Studierenden können in kleinen Gruppen fachspezifische Aufgaben gemeinsam bearbeiten und Ergebnisse in geeigneter Weise präsentieren, zum Beispiel während Kleingruppenübungen.

Selbstständigkeit:

Die Studierenden sind in der Lage, die angegebenen Literaturquellen zu benutzen und auszuwerten. Sie können ihren Wissensstand mit Hilfe von Übungen kontinuierlich überprüfen und auf dieser Basis ihre Lernprozesse steuern.

Leistungspunkte:

6 LP

Studienleistung:

Mündliche Prüfung

Arbeitsaufwand in Stunden:

Eigenstudium: 124, Präsenzstudium: 56

Zuordnung zu folgenden Curricula:

Computer Science: Vertiefung Intelligente Systeme: Wahlpflicht
 Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Wahlpflicht
 Mechatronics: Vertiefung Systementwurf: Wahlpflicht
 Mechatronics: Vertiefung Intelligente Systeme und Robotik: Wahlpflicht
 Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Kernqualifikation: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung: Nichtlineare Optimierung (Vorlesung)

Dozenten:

Dr. Christian Jansson

Sprachen:

DE

Zeitraum:

SS

Inhalt:

Einleitung
 Beispiele
 MATLAB und Optimization Toolbox
 Grundlagen

- Extremwerte von Funktionen
- Satz von Taylor
- Positiv definite Matrizen
- Konvexe Mengen
- Konvexe Funktionen
- Charakterisierung differenzierbarer konvexer Funktionen

Optimalitätsbedingungen

- Probleme ohne Nebenbedingungen
- Probleme mit Nebenbedingungen, der Satz von Kuhn und Tucker

Optimierung dynamischer Systeme

- Einführung
- Pontryagin's Optimalitätsprinzip
- Riccati-Gleichung

Nichtlineare Minimierung ohne Nebenbedingungen

- Abstiegs- und Gradientenverfahren
- Newton-Verfahren
- Gedämpfte Newton-Verfahren
- Trust-Region Methoden
- Levenberg-Marquardt Verfahren
- Quasi-Newton Verfahren: Rang 1-Korrektur, DFP- und BFGS-Verfahren
- Numerische Tests und Testfunktionen
- Software

Nichtlineare Minimierung mit Nebenbedingungen und konvexe Optimierung

- Innere-Punkte Verfahren
- Newton-Verfahren zur Lösung der Kuhn-Tucker Bedingungen
- SQP-Verfahren
- Softwarepaket Matlab's Optimization Toolbox

- Lineare Matrixungleichungen und semidefinite Optimierung
- Dualitätstheorie
- Anwendungen (Robuste Optimierung, Relaxationen für kombinatorische Optimierungsprobleme, polynomiale Probleme, Truss-Probleme)
- Branch and Bound Verfahren
- Verifizierte Resultate für semidefinite Optimierungsprobleme und das Softwarepaket VSDP

Literatur:

- M.S. Bazaraa, H.D. Sheraly, C.M. Shetty: Nonlinear Programming, John Wiley, 1993
- S. Boyd, L. Vandenberghe: Convex Optimization, Cambridge University Press, 2004
- N.I.M. Gould, S. Leyffer: An Introduction to algorithms for nonlinear optimization, Springer, 2003

- A. Nemirovski: Lectures on Modern Convex Optimization, SIAM, 2001
- C. Floudas, P.M. Pardalos (eds.): Encyclopedia of Optimization, Springer, 2001

Lehrveranstaltung: Nichtlineare Optimierung (Übung)

Dozenten:

Dr. Christian Jansson

Sprachen:

DE

Zeitraum:

SS

Inhalt:

Einleitung
Beispiele
MATLAB und Optimization Toolbox
Grundlagen

- Extremwerte von Funktionen
- Satz von Taylor
- Positiv definite Matrizen
- Konvexe Mengen
- Konvexe Funktionen
- Charakterisierung differenzierbarer konvexer Funktionen

Optimalitätsbedingungen

- Probleme ohne Nebenbedingungen
- Probleme mit Nebenbedingungen, der Satz von Kuhn und Tucker

Optimierung dynamischer Systeme

- Einführung

- Pontryagin's Optimalitätsprinzip
- Riccati-Gleichung

Nichtlineare Minimierung ohne Nebenbedingungen

- Abstiegs- und Gradientenverfahren
- Newton-Verfahren
- Gedämpfte Newton-Verfahren
- Trust-Region Methoden
- Levenberg-Marquardt Verfahren
- Quasi-Newton Verfahren: Rang 1-Korrektur, DFP- und BFGS-Verfahren
- Numerische Tests und Testfunktionen
- Software

Nichtlineare Minimierung mit Nebenbedingungen und konvexe Optimierung

- Innere-Punkte Verfahren
- Newton-Verfahren zur Lösung der Kuhn-Tucker Bedingungen
- SQP-Verfahren
- Softwarepaket Matlab's Optimization Toolbox

- Lineare Matrixungleichungen und semidefinite Optimierung
- Dualitätstheorie
- Anwendungen (Robuste Optimierung, Relaxationen für kombinatorische Optimierungsprobleme, polynomiale Probleme, Truss-Probleme)
- Branch and Bound Verfahren
- Verifizierte Resultate für semidefinite Optimierungsprobleme und das Softwarepaket VSDP

Literatur:

- M.S. Bazaraa, H.D. Sheraly, C.M. Shetty: Nonlinear Programming, John Wiley, 1993
- S. Boyd, L. Vandenberghe: Convex Optimization, Cambridge University Press, 2004
- N.I.M. Gould, S. Leyffer: An Introduction to algorithms for nonlinear optimization, Springer, 2003

- A. Nemirovski: Lectures on Modern Convex Optimization, SIAM, 2001
- C. Floudas, P.M. Pardalos (eds.): Encyclopedia of Optimization, Springer, 2001

Lehrveranstaltungen:

Titel	Typ	SWS
Informationstheorie und Codierung	Vorlesung	3
Informationstheorie und Codierung	Hörsaalübung	1

Modulverantwortlich:

Prof. Gerhard Bauch

Zulassungsvoraussetzung:

Mathematik 1-3

Empfohlene Vorkenntnisse:

Wahrscheinlichkeitsrechnung und Stochastische Prozesse wünschenswert sind Grundkenntnisse der Nachrichtentechnik, z.B. aus der Vorlesung "Einführung in die Nachrichtentechnik und deren stochastische Methoden"

Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht:

Fachkompetenz:

Wissen:

Die Studierenden kennen die grundlegenden Definitionen zur informationstheoretischen Quantifizierung von Information. Sie kennen das Shannonsche Quellencodierungstheorem sowie das Kanalcodierungstheorem und können damit Grenzen der Kompression bzw. der fehlerfreien Datenübertragung bestimmen. Sie verstehen die Grundprinzipien der Datenkompression (Quellencodierung) und der fehlererkennenden und fehlerkorrigierenden Kanalcodierung. Sie sind mit den Prinzipien der Decodierung vertraut, insbesondere mit modernen Verfahren der iterativen Decodierung. Sie kennen grundlegende Codierverfahren, deren Eigenschaften und Decodierverfahren.

Fertigkeiten:

Die Studierenden sind in der Lage, die Grenzen der Datenkompression bzw. der Datenübertragungsrate für gestörte Kanäle zu bestimmen und damit ein Übertragungsverfahren zu dimensionieren. Sie sind in der Lage, die Parameter eines fehlererkennenden bzw. fehlerkorrigierenden Kanalcodierungsverfahrens zum Erreichen gegebener Zielvorgaben abzuschätzen. Sie sind in der Lage, die Eigenschaften grundlegender Kanalcodierungs- und Decodierungsverfahren hinsichtlich Fehlerkorrektureigenschaften, Decodierverzögerung und Decodierkomplexität zu vergleichen und ein geeignetes Verfahren auszuwählen. Sie sind in der Lage, grundlegende Codier- und Decodierverfahren in Software zu implementieren.

Personale Kompetenzen:

Sozialkompetenz:

Die Studierenden können in fachspezifische Aufgaben gemeinsam bearbeiten.

Selbstständigkeit:

Die Studierenden sind in der Lage, die notwendigen Informationen aus geeigneten Literaturquellen selbständig zu beschaffen und in den Kontext der Vorlesung zu setzen. Sie können ihren Wissensstand mit Hilfe vorlesungsbegleitender Maßnahmen (Klausurnahe Aufgaben, Software-Tools, Clicker-System) kontinuierlich überprüfen und auf dieser Basis ihre Lernprozesse steuern.

Leistungspunkte:

6 LP

Studienleistung:

Klausur

Arbeitsaufwand in Stunden:

Eigenstudium: 124, Präsenzstudium: 56

Zuordnung zu folgenden Curricula:

Computer Science: Vertiefung Allgemeine Informatik: Wahlpflicht
 Elektrotechnik: Vertiefung Nachrichten- und Kommunikationstechnik: Wahlpflicht
 Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Wahlpflicht
 Information and Communication Systems: Kernqualifikation: Pflicht
 Mechatronics: Vertiefung WhiteList: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung: Informationstheorie und Codierung (Vorlesung)

Dozenten:

Prof. Gerhard Bauch

Sprachen:

DE/EN

Zeitraum:

SS

Inhalt:

- Grundlagen der Informationstheorie
 - Selbstinformation, Entropie, Mutual Information

Modulhandbuch - Master of Science "Informatik-Ingenieurwesen"

- Quellencodierungstheorem, Kanalcodierungstheorem
- Kanalkapazität verschiedener Kanäle
- Grundlegende Algorithmen der Quellencodierung:
 - Huffman Code, Lempel Ziv Algorithmus
- Grundlagen der Kanalcodierung
 - Grundlegende Parameter der Kanalcodierung und deren Abschätzung durch obere und untere Schranken
 - Prinzipien der Decodierung: Maximum-A-Posteriori Decodierung, Maximum-Likelihood Decodierung, Hard-Decision-Decodierung und Soft-Decision-Decodierung
 - Bestimmung der Fehlerwahrscheinlichkeit
- Blockcodes
- Low Density Parity Check (LDPC) Codes und iterative Decodierung
- Faltungscodes und Viterbi-Decodierung
- Turbo Codes und iterative Decodierung
- Codierte Modulation

Literatur:

Bossert, M.: Kanalcodierung. Oldenbourg.
Friedrichs, B.: Kanalcodierung. Springer.
Lin, S., Costello, D.: Error Control Coding. Prentice Hall.
Roth, R.: Introduction to Coding Theory.
Johnson, S.: Iterative Error Correction. Cambridge.
Richardson, T., Urbanke, R.: Modern Coding Theory. Cambridge University Press.
Gallager, R. G.: Information theory and reliable communication. Wiley-VCH
Cover, T., Thomas, J.: Elements of information theory. Wiley.

Lehrveranstaltung: Informationstheorie und Codierung (Übung)

Dozenten:

Prof. Gerhard Bauch

Sprachen:

DE/EN

Zeitraum:

SS

Inhalt:

- Grundlagen der Informationstheorie
 - Selbstinformation, Entropie, Mutual Information
 - Quellencodierungstheorem, Kanalcodierungstheorem
 - Kanalkapazität verschiedener Kanäle
- Grundlegende Algorithmen der Quellencodierung:
 - Huffman Code, Lempel Ziv Algorithmus
- Grundlagen der Kanalcodierung
 - Grundlegende Parameter der Kanalcodierung und deren Abschätzung durch obere und untere Schranken
 - Prinzipien der Decodierung: Maximum-A-Posteriori Decodierung, Maximum-Likelihood Decodierung, Hard-Decision-Decodierung und Soft-Decision-Decodierung
 - Bestimmung der Fehlerwahrscheinlichkeit
- Blockcodes
- Low Density Parity Check (LDPC) Codes und iterative Decodierung
- Faltungscodes und Viterbi-Decodierung
- Turbo Codes und iterative Decodierung
- Codierte Modulation

Literatur:

Bossert, M.: Kanalcodierung. Oldenbourg.
Friedrichs, B.: Kanalcodierung. Springer.
Lin, S., Costello, D.: Error Control Coding. Prentice Hall.
Roth, R.: Introduction to Coding Theory.
Johnson, S.: Iterative Error Correction. Cambridge.
Richardson, T., Urbanke, R.: Modern Coding Theory. Cambridge University Press.
Gallager, R. G.: Information theory and reliable communication. Wiley-VCH
Cover, T., Thomas, J.: Elements of information theory. Wiley.

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Computerorientierte Algebraische Geometrie	Vorlesung	2
Computerorientierte Algebraische Geometrie	Gruppenübung	2

Modulverantwortlich:

Prof. Karl-Heinz Zimmermann

Zulassungsvoraussetzung:

Keine.

Empfohlene Vorkenntnisse:

Höhere Mathematik, insbesondere Analysis, Lineare Algebra und Grundlagen der abstrakten Algebra.

Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht:

Fachkompetenz:

Wissen:

Wissen: Die Studierenden kennen

- das Divisionsverfahren in multivariaten Polynomringen;
- Gröbnerbasen und ihre Bedeutung für das Rechnen in multivariaten Polynomringen und polynomialen Moduln;
- Syzygien und freie Resolutionen für homogene Ideale und projektive Varietäten;
- Hilbertfunktionen und -polynome für homogene Ideale und polynomialen Moduln;
- Gröbnerbasen in Anwendungen (Kodierungstheorie, Lineare Optimierung, PDE, Robotik, Statistik);
- nichtkommutative Gröbnerbasen;
- elliptische Kurven in der Kryptographie.

Fertigkeiten:

Die Studierenden können

- Division in multivariaten Polynomringen durchführen;
- Gröbnerbasen in multivariaten Polynomringen und polynomialen Moduln berechnen;
- Syzygien und freie Resolutionen für homogene Ideale und projektive Varietäten aufstellen;
- Hilbertfunktionen und -polynome für homogene Ideale und polynomialen Moduln verfassen;
- Gröbnerbasen in Anwendungen (Kodierungstheorie, Lineare Optimierung, PDE, Robotik, Statistik) skizzieren;
- nichtkommutative Gröbnerbasen kalkulieren.

Personale Kompetenzen:

Sozialkompetenz:

Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, fachspezifische Aufgaben alleine oder in einer Gruppe zu bearbeiten und die Resultate geeignet zu präsentieren.

Selbstständigkeit:

Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, sich Teilbereiche des Fachgebietes anhand von einschlägiger Fachliteratur selbstständig zu erarbeiten, das erworbene Wissen zusammenzufassen, zu präsentieren und es mit den Inhalten anderer Lehrveranstaltungen zu verknüpfen.

Leistungspunkte:

6 LP

Studienleistung:

Mündliche Prüfung

Arbeitsaufwand in Stunden:

Eigenstudium: 124, Präsenzstudium: 56

Zuordnung zu folgenden Curricula:

Computer Science: Kernqualifikation: Wahlpflicht
 Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung: Computerorientierte Algebraische Geometrie (Vorlesung)

Dozenten:

Prof. Karl-Heinz Zimmermann

Sprachen:

DE/EN

Zeitraum:

SS

Inhalt:

Literatur:

Lehrveranstaltung: Computerorientierte Algebraische Geometrie (Übung)

Dozenten:

Prof. Karl-Heinz Zimmermann

Sprachen:

DE/EN

Zeitraum:

SS

Inhalt:

Literatur:

Modul: Betrieb & Management

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Arbeitsrecht	Vorlesung	2
Business Model Generation & Green Technologies	Seminar	2
Corporate Entrepreneurship & Green Innovation	Seminar	2
E-Commerce	Vorlesung	2
Entrepreneurship & Green Technologies	Vorlesung	2
Gewerblicher Rechtsschutz	Vorlesung	2
Innovationsmanagement	Vorlesung	2
Internationales Recht	Vorlesung	2
Internationalisierungsstrategien	Vorlesung	2
Management und Unternehmensführung	Vorlesung	2
Management von Unternehmertum	Vorlesung	2
Marketing	Vorlesung	2
Projektmanagement	Vorlesung	2
Projektmanagement in der industriellen Praxis	Vorlesung	2
Risikomanagement	Vorlesung	2
Schwerpunkte des Patentrechts	Seminar	2
Umweltmanagement und Corporate Responsibility	Vorlesung	2
Unternehmensberatung	Vorlesung	2
Unternehmerische Geschäftsinnovationen	Problemorientierte Lehrveranstaltung	2
Vertrauens- und Reputationsmanagement	Seminar	2
Werkzeuge zur methodischen Produktentwicklung	Seminar	2
Öffentliches- und Verfassungsrecht	Vorlesung	2

Modulverantwortlich:

Prof. Matthias Meyer

Zulassungsvoraussetzung:

Empfohlene Vorkenntnisse:

Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht:

Fachkompetenz:

Wissen:

Fertigkeiten:

Personale Kompetenzen:

Sozialkompetenz:

Selbstständigkeit:

Leistungspunkte:

6 LP

Studienleistung:

Arbeitsaufwand in Stunden:

Eigenstudium: 96, Präsenzstudium: 84

Zuordnung zu folgenden Curricula:

- Bauingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht
- Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht
- Chemical and Bioprocess Engineering: Kernqualifikation: Pflicht
- Computer Science: Kernqualifikation: Pflicht
- Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht
- Energie- und Umwelttechnik: Kernqualifikation: Pflicht
- Energietechnik: Kernqualifikation: Pflicht
- Environmental Engineering: Kernqualifikation: Pflicht
- Flugzeug-Systemtechnik: Kernqualifikation: Pflicht
- Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht

Modulhandbuch - Master of Science "Informatik-Ingenieurwesen"

Information and Communication Systems: Kernqualifikation: Pflicht
Mechatronics: Kernqualifikation: Pflicht
Microelectronics and Microsystems: Kernqualifikation: Pflicht
Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Kernqualifikation: Pflicht
Regenerative Energien: Kernqualifikation: Pflicht
Schiffbau und Meerestechnik: Kernqualifikation: Pflicht
Theoretischer Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht
Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht
Wasser- und Umweltingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht

Lehrveranstaltung: Arbeitsrecht (Vorlesung)

Dozenten:

Dr. Walter Wellinghausen

Sprachen:

DE

Zeitraum:

SS

Inhalt:

- Arbeitsvertrag
- Arbeitsbedingungen
- Arbeitsschutzrecht
- Kündigung und Auflösung von Arbeitsverträgen
- Rechtsschutz in Streitigkeiten
- Schadensersatzregeln
- Unfall- und Sozialversicherungsrecht
- Betriebsverfassungsrecht
- Streitrecht
- europäisches Arbeitsrecht

Literatur:

- Gesetzestexte zum Arbeitsrecht
 - Rechtsprechung zum Arbeitsrecht
 - Schaub: Arbeitsrechtshandbuch
-

Lehrveranstaltung: Business Model Generation & Green Technologies (Seminar)

Dozenten:

Dr. Michael Prange

Sprachen:

EN

Zeitraum:

WS

Inhalt:

- Overview about Green Technologies
- Introduction to Business Model Generation
- Business model patterns
- Design techniques for business ideas
- Strategy development
- Value proposition architecture
- Business plan and financing
- Component based foundations
- Lean Entrepreneurship

Based on examples and case studies primarily in the field of green technologies, students learn the basics of Business Model Generation and will be able to develop business models and to evaluate start up projects.

Literatur:

Präsentationsfolien, Beispiele und Fallstudien aus der Vorlesung
Presentation slides, examples and case studies from the lecture

Lehrveranstaltung: Corporate Entrepreneurship & Green Innovation (Seminar)

Dozenten:

Dr. Michael Prange

Sprachen:

EN

Zeitraum:

SS

Inhalt:

- Overview about Green Innovation
- Introduction to Corporate Entrepreneurship
- Entrepreneurial thinking in established companies
- Entrepreneurs and managers
- Strategic innovation processes
- Corporate Venturing
- Product Service Systems
- Open Innovation
- User Innovation

Based on examples and case studies primarily in the field of green innovation, students learn the basics of corporate entrepreneurship and will be able to implement entrepreneurial thinking in established companies and to describe strategic innovation processes.

Literatur:

Präsentationsfolien, Beispiele und Fallstudien aus der Vorlesung
Presentation slides, examples and case studies from the lecture

Lehrveranstaltung: E-Commerce (Vorlesung)

Dozenten:

Prof. Michael Ceyp

Sprachen:

DE

Zeitraum:

SS

Inhalt:

Diese Veranstaltung führt zunächst grundlegend in den Bereich „E-Commerce“ ein. Nach einem ersten Überblick werden den Studierenden dann die Systeme, die Prozessschritte und das Management beim elektronischen Verkauf vorgestellt. Darauf aufbauend werden die unterschiedlichen Möglichkeiten zu Kundengewinnung und –bindung mittels Online-Marketing vertieft. Den abschließenden Bereich bildet die E-Commerce-Implementierung.

Literatur:

Ceyp, M., Scupin, J-P. (2013), Erfolgreiches Social Media Marketing - Konzepte und Maßnahmen, Wiesbaden.
Fritz, W. (2004): Internet-Marketing und Electronic Commerce - Grundlagen-Rahmenbedingungen-Instrumente. 3. Aufl., Wiesbaden.
Heinemann, G. (2014), Der neue Online-Handel - Geschäftsmodell und Kanalexzellenz im E-Commerce, 5. Aufl, Wiesbaden.
Heinemann, G., (2012) Der neue Mobile-Commerce – Erfolgsfaktoren und Best Practices, Wiesbaden.
Kollmann, T. (2013): E-Business, 5. Aufl., Berlin.
Kreutzer, R. (2012), Praxisorientiertes Online-Marketing , Wiesbaden.
Meier, A./ Stormer, H.(2012): eBusiness &eCommerce - Management der digitalen Wertschöpfungskette, 3. Aufl., Berlin / Heidelberg.
Schwarze, J. (Hrsg) (2002): Electronic Commerce - Grundlagen und praktische Umsetzung, Herne /Berlin.
Wirtz, B.W.(2013): Electronic Business, 4. Aufl., Wiesbaden.

Lehrveranstaltung: Entrepreneurship & Green Technologies (Vorlesung)

Dozenten:

Dr. Michael Prange

Sprachen:

DE/EN

Zeitraum:

WS/SS

Inhalt:

Die Vorlesung "Entrepreneurship & Green Technologies" wird als Wahlpflichtfach für alle Master-Studiengänge der TUHH angeboten. Anhand von Beispielen und Fallstudien primär aus dem Bereich Green Technologies sollen die Studierenden die Grundlagen des Unternehmertums kennenlernen sowie Geschäftsmodelle entwickeln und Gründungsvorhaben beurteilen können.

Literatur:

Präsentationsfolien, Beispiele und Fallstudien aus der Vorlesung
Presentation slides, examples and case studies from the lecture

Lehrveranstaltung: Gewerblicher Rechtsschutz (Vorlesung)

Dozenten:

Dr. Frederik Thiering

Sprachen:

DE

Zeitraum:

WS

Inhalt:

- Markenrecht
- Urheberrecht
- Patentrecht
- Know-how, ergänzender Leistungsschutz u.a.
- Durchsetzung von Rechten des geistigen Eigentums
- Lizenzierung von Rechten des geistigen Eigentums
- Verpfändung und Sicherungsübertragung sowie Bewertung von Rechten des geistigen Eigentums

Literatur:

Quellen und Materialien wird im Internet zur Verfügung gestellt

Lehrveranstaltung: Innovationsmanagement (Vorlesung)

Dozenten:

Prof. Cornelius Herstatt

Sprachen:

DE

Zeitraum:

SS

Inhalt:

Innovationen sind die wichtigsten Quellen des Wachstums in industrialisierten Ländern. Die Frage, wie Innovationen herbeigeführt und erfolgreich gestaltet werden können, nimmt in der Betriebswirtschaftslehre einen immer größeren Raum ein. In der Lehrveranstaltung Innovationsmanagement behandelt Prof. Herstatt ausgewählte Aspekte und Themen im Zusammenhang mit strategischen, organisatorischen und Ressourcen-bezogenen Entscheidungen.

Die Veranstaltung Innovationsmanagement findet im üblichen Vorlesungsformat statt, ergänzt durch studentische Präsentationen sowie Gruppen- und Einzelarbeiten.

Themen

- Die Rolle der Innovation
- Die Entwicklung einer Innovationsstrategie
- Ideen: Wie sich Kreativität und Wissen managen lassen
- Priorisierung: Auswahl und Management des Portfolios
- Implementierung neuer Produkte, Prozesse und Dienstleistungen
- Menschen, Organisation und Innovation
- Wie sich die Innovationsperformance steigern lässt
- Die Zukunft des Innovationsmanagements

Literatur:

- Goffin, K., Herstatt, C. and Mitchell, R. (2009): Innovationsmanagement: Strategie und effektive Umsetzung von Innovationsprozessen mit dem Pentathlon-Prinzip, München: Finanzbuch Verlag

Weiterführende Literatur

- Innovationsmanagement
Juergen Hauschildt
 - F + E Management
Specht, G. / Beckmann, Chr.
 - Management der frühen Innovationsphasen
Cornelius Herstatt, Birgit Verworn
(im TUHH-Intranet auch als E-Book verfügbar)
 - Bringing Technology and Innovation Into the Boardroom
 - weitere Literaturempfehlungen auf Anfrage
-

Lehrveranstaltung: International Law (Vorlesung)

Dozenten:

Dr. Frederik Thiering

Sprachen:

EN

Zeitraum:

SS

Inhalt:

- What is International Law?
- Bidding on International Tenders
- Drafting the International Project Contract
- International Dispute Resolution
- Mergers and Acquisitions
- Obtaining worldwide protection for Intellectual Property
- International product launch
- International taxation
- Import Restrictions and Antidumping

Literatur:

Quellen und Materialien wird im Internet zur Verfügung gestellt

Lehrveranstaltung: Internationalization Strategies (Vorlesung)

Dozenten:

Prof. Thomas Wrona

Sprachen:

EN

Zeitraum:

SS

Inhalt:

- Introduction
- Internationalization of markets
- Measuring internationalization of firms
- Target market strategies
- Market entry strategies
- Timing strategies
- Allocation strategies
- Case Studies

Literatur:

- Bartlett/Ghoshal (2002): Managing Across Borders, The Transnational Solution, 2nd edition, Boston
- Buckley, P.J./Ghauri, P.N. (1998), The Internationalization of the Firm, 2nd edition
 - Czinkota, Ronkainen, Moffett, Marinova, Marinov (2009), International Business, Hoboken
 - Dunning, J.H. (1993), The Globalization of Business: The Challenge of the 1990s, London
 - Ghoshal, S. (1987), Global Strategy: An Organizing Framework, Strategic Management Journal, p. 425-440
 - Praveen Parboteeah, K., Cullen, J.B. (2011), Strategic International Management, International 5th Edition
 - Rugman, A.M./Collinson, S. (2012): International Business, 6th Edition, Essex 2012
-

Lehrveranstaltung: Management und Unternehmensführung (Vorlesung)

Dozenten:

Prof. Christian Ringle

Sprachen:

DE

Zeitraum:

SS

Inhalt:

- Begriffe und Grundlagen des Strategischen Managements
- Strategische Zielplanung
- Strategische Analyse und Prognose
- Schaffung strategischer Optionen
- Strategiebewertung, Implementierung und strategische Kontrolle

Literatur:

- Bea, F.X.; Haas, J.: Strategisches Management, 5. Auflage, Stuttgart 2009.
- Dess, G. G.; Lumpkin, G. T.; Eisner, A. B.: Strategic management: Creating competitive advantages, Boston 2010
- Hahn, D.; Taylor, B.: Strategische Unternehmensplanung: Strategische Unternehmensführung, 9. Auflage, Heidelberg 2006.
- Hinterhuber, H.H.: Strategische Unternehmensführung Bd. 1: Strategisches Denken, 7. Aufl., Berlin u. a. 2004
- Hinterhuber, H.H.: Strategische Unternehmensführung Bd. 2: Strategisches Handeln, 7. Aufl., Berlin u. a. 2004
- Hungenberg, H.: Strategisches Management in Unternehmen, 6. Auflage, Wiesbaden 2011
- Johnson, G.; Scholes, K.; Whittington, R.: Strategisches Management. Eine Einführung, 9. Auflage, München 2011

Modulhandbuch - Master of Science "Informatik-Ingenieurwesen"

- Macharzina, K.: Unternehmensführung: Das internationale Managementwissen, 7. Auflage, Wiesbaden 2010.
 - Porter, M.E.: Competitive strategy, New York 1980 (deutsche Ausgabe: Wettbewerbsstrategie, 10. Aufl., Frankfurt am Main 1999)
 - Welge, M. K.; Al-Laham, A.: Strategisches Management, 5. Auflage, Wiesbaden 2008.
-

Lehrveranstaltung: Entrepreneurial Management (Vorlesung)

Dozenten:

Prof. Christoph Ihl

Sprachen:

EN

Zeitraum:

WS

Inhalt:

This course introduces the fundamentals of technology entrepreneurship including its economic and cultural underpinnings. It highlights the differences between mere business ideas and scalable and repeatable business opportunities. It is designed to familiarize students with the process and all relevant entrepreneurial tools and concepts that technology entrepreneurs use to create business opportunities and to start companies. It involves taking a technology idea and finding a high-potential commercial opportunity, gathering resources such as talent and capital, figuring out how to sell and market the idea, and managing rapid growth. The course also discusses relevant concepts and tools from entrepreneurial strategy, such as disruptive innovations, technology adoption cycles and intellectual property, as well as from entrepreneurial marketing, such as product positioning and differentiation, distribution, promotion and pricing. Particular emphasis will be put on business model design and customer development proposed in the lean startup approach. Participants will learn a systematic process that technology entrepreneurs use to identify, create and exploit business opportunities. The students will also achieve knowledge and skills in the activities related with the start and the growth of new companies. All in all, the course is supposed to create the entrepreneurial mindset of looking for technology opportunities and business solutions, where others see insurmountable problems. This mindset of turning problems into opportunities can well be generalized from startups to larger companies and other settings.

- Develop a working knowledge and understanding of the entrepreneurial perspective
- Understand the difference between a good idea and scalable business opportunity
- Understand the process of taking a technology idea and finding a high-potential commercial opportunity
- Develop understanding of major elements of business models and how they are interrelated
- Understand the components of business opportunity assessment and business plans
- Develop understanding of major elements of business models and how they are interrelated
- Knowledge about appropriate evaluation criteria for business ideas
- Understanding of the basic building blocks of promising business models
- Knowledge about the key aspects of business models and planning:
 - value proposition and target customer analysis
 - market and competitive analysis, IP protection
 - production, sourcing and partners
 - legal form, cooperation contracts, liability issues
 - financial planning

Literatur:

- Byers, T.H.; Dorf, R.C.; Nelson, A.J. (2011). Technology Ventures: From Idea to Enterprise. 3rd ed. McGraw-Hill, 2011.
- Hisrich, P.; Peters, M. P.; Shepherd, D. A. (2009). Entrepreneurship, 8th ed., McGraw-Hill, 2009.
- Osterwalder, A.; Yves, P. (2010). Business model generation: a handbook for visionaries, game changers, and challengers. John Wiley & Sons, 2010.
-

Lehrveranstaltung: Marketing (Vorlesung)

Dozenten:

Prof. Christian Lüthje

Sprachen:

EN

Zeitraum:

WS

Inhalt:**Contents**

Basics of Marketing
The philosophy and fundamental aims of marketing. Contrasting different marketing fields (e.g. business-to-consumer versus business-to-business marketing). The process of marketing planning, implementation and controlling
Strategic Marketing Planning
How to find profit opportunities? How to develop cooperation, internationalization, timing, differentiation and cost leadership strategies?
Market-oriented Design of products and services
How can companies get valuable customer input on product design and development? What is a service? How can companies design innovative services supporting the products?
Pricing

Modulhandbuch - Master of Science "Informatik-Ingenieurwesen"

What are the underlying determinants of pricing decision? Which pricing strategies should companies choose over the life cycle of products? What are special forms of pricing on business-to-business markets (e.g. competitive bidding, auctions)?

Marketing Communication

What is the role of communication and advertising in business-to-business markets? Why advertise? How can companies manage communication over advertisement, exhibitions and public relations?

Sales and Distribution

How to build customer relationship? What are the major requirements of industrial selling? What is a distribution channel? How to design and manage a channel strategy on business-to-business markets?

Knowledge

Students will gain an introduction and good overview of

- Specific challenges in the marketing of innovative goods and services
- Key strategic areas in strategic marketing planning (cooperation, internationalization, timing)
- Tools for information gathering about future customer needs and requirements
- Fundamental pricing theories and pricing methods
- Main communication instruments
- Marketing channels and main organizational issues in sales management
- Basic approaches for managing customer relationship

Skills

Based on the acquired knowledge students will be able to:

- Design market timing decisions
- Make decisions for marketing-related cooperation and internationalization activities
- Manage the challenges of market-oriented development of new products and services
- Translate customer needs into concepts, prototypes and marketable offers
- Determine the perceived quality of an existing product or service using advanced elicitation and measurement techniques that fit the given situation
- Analyze the pricing alternatives for products and services
- Make strategic sales decisions for products and services (i.e. selection of sales channels)
- Analyze the value of customers and apply customer relationship management tools

Social Competence

The students will be able to

- have fruitful discussions and exchange arguments
- present results in a clear and concise way
- carry out respectful team work

Self-reliance

The students will be able to

- Acquire knowledge independently in the specific context and to map this knowledge on other new complex problem fields.
- Consider proposed business actions in the field of marketing and reflect on them.

Literatur:

Homburg, C., Kuester, S., Krohmer, H. (2009). Marketing Management, McGraw-Hill Education, Berkshire, extracts p. 31-32, p. 38-53, 406-414, 427-431

Bingham, F. G., Gomes, R., Knowles, P. A. (2005). Business Marketing, McGraw-Hill Higher Education, 3rd edition, 2004, p. 106-110

Besanke, D., Dranove, D., Shanley, M., Schaefer, S. (2007), Economics of strategy, Wiley, 3rd edition, 2007, p. 149-155

Hutt, M. D., Speh, T.W. (2010), Business Marketing Management, 10th edition, South Western, Lengage Learning, p. 112-116

Lehrveranstaltung: Project Management (Vorlesung)

Dozenten:

Prof. Carlos Jahn

Sprachen:

EN

Zeitraum:

WS

Inhalt:

The lecture "project management" aims at characterizing typical phases of projects. Important contents are: possible tasks, organization, techniques and tools for initiation, definition, planning, management and finalization of projects.

Literatur:

Project Management Institute (2008): A guide to the project management body of knowledge (PMBOK® Guide). 4. Aufl. Newtown Square, Pa: Project Management Institute.

Lehrveranstaltung: Projektmanagement in der industriellen Praxis (Vorlesung)

Dozenten:

Wilhelm Radomsky

Sprachen:

DE

Zeitraum:

WS

Inhalt:

- Projektmanagement im Unternehmen
- Projektlebenszyklus / Projektumfeld
- Projektstrukturierung / Projektplanung
- Methodeneinsatz / Teamentwicklung
- Vertrags- / Risiko- / Änderungsmanagement
- Multiprojektmanagement / Qualitätsmanagement
- Projektcontrolling / Berichtswesen
- Projektorganisation / Projektabschluss

Literatur:

- Brown (1998): Erfolgreiches Projektmanagement in 7 Tagen
 - Burghardt (2002): Einführung in Projektmanagement
 - Cleland / King (1997): Project Management Handbook
 - Hemmrich, Harrant (2002): Projektmanagement, In 7 Schritten zum Erfolg
 - Kerzner (2003): Projektmanagement
 - Litke (2004): Projektmanagement
 - Madauss (2005): Handbuch Projektmanagement
 - Patzak / Rattay (2004): Projektmanagement
 - PMI (2004): A Guide to the Project Management Body of Knowledge
 - RKW / GPM: Projektmanagement Fachmann
 - Schelle / Ottmann / Pfeiffer (2005): ProjektManager
-

Lehrveranstaltung: Risikomanagement (Vorlesung)

Dozenten:

Dr. Meike Schröder

Sprachen:

DE

Zeitraum:

WS

Inhalt:

Risiken sind in der heutigen Geschäftswelt allgegenwärtig. Daher stellt die Fähigkeit Risiken zu managen, einen der wichtigsten Aspekte dar, der erfolgreiche Unternehmer von anderen unterscheidet. Es existieren verschiedene Risikokategorien wie Kredit-, Länder-, Markt-, Liquiditäts-, operationelle, Supply Chain- oder Reputationsrisiken. Unternehmen sind dabei anfällig für die verschiedensten Risiken. Was den Umgang mit Risiken noch komplexer und herausfordernder gestaltet ist, dass sich Risiken häufig der direkten Kontrolle durch das Unternehmen entziehen, denn sie können ihren Ursprung auch außerhalb der Unternehmensgrenzen haben. Dennoch kann der damit verbundene (negative) Einfluss auf das Unternehmen erheblich sein. Das Bewusstsein sowie die Fachkenntnis, verschiedene Risiken zu managen, gewinnen daher in Zukunft weiter an Bedeutung.

Im Rahmen der Vorlesung werden unter anderem folgende Themen behandelt:

- Ziele und rechtliche Grundlagen des Risikomanagements
- Risiken und ihre Auswirkungen
- Risikoarten (Klassifikation)
- Risikomanagement und Personal
- Prozessschritte des Risikomanagements und ihre Instrumente
- Methoden der Risikobeurteilung
- Implementierung eines ganzheitlichen Risikomanagement
- Management spezifischer Risiken

Literatur:

- Brühwiler, B., Romeike, F. (2010), Praxisleitfaden Risikomanagement. ISO 31000 und ONR 49000 sicher anwenden, Berlin: Erich Schmidt.
- Cottin, C., Döhler, S. (2013), Risikoanalyse. Modellierung, Beurteilung und Management von Risiken mit Praxisbeispielen, 2. überarbeitete und erweiterte Aufl., Wiesbaden: Springer.
- Eller, R., Heinrich, M., Perrot, R., Reif, M. (2010), Kompaktwissen Risikomanagement. Nachschlagen, verstehen und erfolgreich umsetzen, Wiesbaden: Gabler.
- Fiege, S. (2006), Risikomanagement- und Überwachungssystem nach KonTraG. Prozess, Instrumente, Träger, Wiesbaden: Deutscher Universitäts-Verlag.
- Frame, D. (2003), Managing Risk in organizations. A guide for managers, San Francisco: Wiley.

Modulhandbuch - Master of Science "Informatik-Ingenieurwesen"

Götze, U., Henselmann, K., Mikus, B. (2001), Risikomanagement, Heidelberg: Physica-Verlag.

Müller, K. (2010), Handbuch Unternehmenssicherheit. Umfassendes Sicherheits-, Kontinuitäts- und Risikomanagement mit System, 2., neu bearbeitete Auflage, Wiesbaden: Springer.

Rosenkranz, F., Missler-Behr, M. (2005), Unternehmensrisiken erkennen und managen. Einführung in die quantitative Planung, Berlin u.a.: Springer.

Wengert, H., Schittenhelm F. A. (2013), Coporate Risk Mangement, Berlin: Springer.

Lehrveranstaltung: Schwerpunkte des Patentrechts (Seminar)

Dozenten:

Prof. Christian Rohnke

Sprachen:

DE

Zeitraum:

SS

Inhalt:

Das Seminar behandelt in vertiefter und komprimierter Form fünf wesentliche Schwerpunkte des Patentrechts, nämlich die Patentierungsvoraussetzungen, das Anmeldeverfahren, Fragen der Inhaberschaft unter besonderer Berücksichtigung von Arbeitnehmererfindern, den Verletzungsprozess sowie den Lizenzvertrag und die sonstige wirtschaftliche Verwertung von Patenten. Einer vorlesungsartigen Einführung in den Themenkreis durch den Referenten folgt eine vertiefte Auseinandersetzung der Teilnehmer mit dem Stoff durch die Anwendung im Rahmen von Gruppenarbeiten, die Vorstellung der Ergebnisse und anschließende Diskussion im Kreis der Seminarteilnehmer.

Literatur:

wird noch bekannt gegeben

Lehrveranstaltung: Umweltmanagement und Corporate Responsibility (Vorlesung)

Dozenten:

Prof. Heike Flämig

Sprachen:

DE

Zeitraum:

SS

Inhalt:

- Vermittlung von Wissen bezüglich EMAS und ISO 14.001 als methodisch wichtige Ansätze für die Verankerung von Umwelt- und Nachhaltigkeitsmanagement in Unternehmen.
- Erläuterung theoretischer Konzepte des unternehmerischen Nachhaltigkeitsmanagements
- Vermittlung von Praxiswissen zum LV-Thema aus unterschiedlichen Stakeholder-Blickwinkeln: Beratungsunternehmen, Finanzmarktseite, Nichtregierungsorganisation, Handelsunternehmen

Literatur:

--

Lehrveranstaltung: Unternehmensberatung (Vorlesung)

Dozenten:

Gerald Schwetje

Sprachen:

DE

Zeitraum:

SS

Inhalt:

Die Vorlesung "Unternehmensberatung" vermittelt dem Studierenden komplementäres Wissen zum technischen und betriebswirtschaftlichen Studium. Die Studierenden lernen die Grundlagen der Beratung sowie das Zusammenwirken der Akteure (Agent-Prinzipal-Theorie) kennen und erhalten einen Überblick zum Beratungsmarkt. Darüber hinaus wird aufgezeigt, wie eine Unternehmensberatung funktioniert und welche methodischen Bausteine (Prozesse) notwendig sind, um ein Anliegen eines Klienten zu bearbeiten und einen Beratungsprozess durchzuführen. Anhand von praxisnahen Anwendungsbeispielen sollen die Studierenden einen Einblick in das breite Leistungsangebot der Managementberatung als auch der funktionalen Beratung erhalten.

Literatur:

Bamberger, Ingolf (Hrsg.): Strategische Unternehmensberatung: Konzeptionen – Prozesse – Methoden, Gabler Verlag, Wiesbaden 2008

Bansbach, Schübel, Brötzel & Partner (Hrsg.): Consulting: Analyse – Konzepte – Gestaltung, Stollfuß Verlag, Bonn 2008

Fink, Dietmar (Hrsg.): Strategische Unternehmensberatung, Vahlens Handbücher, München, Verlag Vahlen, 2009

Heuermann, R./Herrmann, F.: Unternehmensberatung: Anatomie und Perspektiven einer Dienstleistungselite, Fakten und Meinungen für

Modulhandbuch - Master of Science "Informatik-Ingenieurwesen"

- Kunden, Berater und Beobachter der Branche, Verlag Vahlen, München 2003
- Kubr, Milan: Management consulting: A guide to the profession, 3. Auflage, Geneva, International Labour Office, 1992
- Küting, Karlheinz (Hrsg.): Saarbrücker Handbuch der Betriebswirtschaftlichen Beratung; 4. Aufl., NWB Verlag, Herne 2008
- Nagel, Kurt: 200 Strategien, Prinzipien und Systeme für den persönlichen und unternehmerischen Erfolg, 4. Aufl., Landsberg/Lech, mi-Verlag, 1991
- Niedereichholz, Christel: Unternehmensberatung: Beratungsmarketing und Auftragsakquisition, Band 1, 2. Aufl., Oldenburg Verlag, 1996
- Niedereichholz; Christel: Unternehmensberatung: Auftragsdurchführung und Qualitätssicherung, Band 2, Oldenburg Verlag, 1997
- Quiring, Andreas: Rechtshandbuch für Unternehmensberater: Eine praxisorientierte Darstellung der typischen Risiken und der zweckmäßigen Strategien zum Risikomanagement mit Checklisten und Musterverträgen, Vahlen Verlag, München 2005
- Schwetje, Gerald: Ihr Weg zur effizienten Unternehmensberatung: Beratungserfolg durch eine qualifizierte Beratungsmethode, NWB Verlag, Herne 2013
- Schwetje, Gerald: Wer seine Nachfolge nicht regelt, vermindert seinen Unternehmenswert, in: NWB, Betriebswirtschaftliche Beratung, 03/2011 und: Sparkassen Firmenberatung aktuell, 05/2011
- Schwetje, Gerald: Strategie-Assessment mit Hilfe von Arbeitshilfen der NWB-Datenbank – Pragmatischer Beratungsansatz speziell für KMU: NWB, Betriebswirtschaftliche Beratung, 10/2011
- Schwetje, Gerald: Strategie-Werkzeugkasten für kleine Unternehmen, Fachbeiträge, Excel-Berechnungsprogramme, Checklisten/Muster und Mandanten-Merkblatt: NWB, Downloadprodukte, 11/2011
- Schwetje, Gerald: Die Unternehmensberatung als komplementäres Leistungsangebot der Steuerberatung - Zusätzliches Honorar bei bestehenden Klienten: NWB, Betriebswirtschaftliche Beratung, 02/2012
- Schwetje, Gerald: Die Mandanten-Berater-Beziehung: Erfolgsfaktor Beziehungsmanagement, in: NWB Betriebswirtschaftliche Beratung, 08/2012
- Schwetje, Gerald: Die Mandanten-Berater-Beziehung: Erfolgsfaktor Vertrauen, in: NWB Betriebswirtschaftliche Beratung, 09/2012
- Wohlgemuth, Andre C.: Unternehmensberatung (Management Consulting): Dokumentation zur Vorlesung „Unternehmensberatung“, vdf Hochschulverlag, Zürich 2010
-

Lehrveranstaltung: Entrepreneurial Business Creation (Problemorientierte Lehrveranstaltung)

Dozenten:

Prof. Christoph Ihl

Sprachen:

EN

Zeitraum:

WS

Inhalt:

This course is supposed to provide intense hands-on experiences with the entrepreneurial process, tools and concepts discussed in the lecture "Entrepreneurship Management" and additional online material. At the beginning of the class, students form teams to search for and create a scalable and repeatable business opportunity. Rather than writing a comprehensive business plan or designing the perfect product, both of which are highly difficult and risky investments in the uncertain front end of any business idea, we follow a lean startup approach. Student teams will have to think about all the parts of building a business and apply the tools of business model design and customer & agile development in order to optimize the search for and creation of a business opportunity. Students will start by mapping the assumptions regarding each of the parts in their business model and then devote significant time on testing these hypotheses with customers and partners outside in the field (customer development). Based on the gathered information, students should realize which of their assumptions were wrong, and figure out ways how to fix it (learning events called "pivots"). The goal is to proceed in an iterative and incremental way (agile development) to build prototypes and (minimum viable) products. Throughout the course, student teams will present their lessons-learned (pivots) and how their business models have evolved based on their most important pivots. The course provides intense hands-on experience with the objective to develop the entrepreneurial mindset. This mindset of turning problems into opportunities can well be generalized from startups to innovative challenges in established companies and other innovative settings.

- assess and validate entrepreneurial opportunities, either for new venture creation or in the context of established corporations
- create and verify a business model to exploit entrepreneurial opportunities
- create and verify plans for gathering required resources such as talent and capital (startup) or employees and budgets (established firms)
- prepare comprehensive business plans
- identify and define business opportunities
- assess and validate entrepreneurial opportunities
- create and verify a business model of how to sell and market an entrepreneurial opportunity
- formulate and test business model assumptions and hypotheses
- conduct customer and expert interviews regarding business opportunities
- prepare business opportunity assessment
- create and verify a plan for gathering resources such as talent and capital
- pitch a business opportunity to your classmates and the teaching team
- team work
- communication and presentation
- give and take critical comments
- engaging in fruitful discussions
- autonomous work and time management
- project management
- analytical skills

Literatur:

Modulhandbuch - Master of Science "Informatik-Ingenieurwesen"

Blank, Steve (2013). Why the lean start-up changes everything. Harvard Business Review 91.5 (2013): 63-72.

Blank, Steven Gary, and Bob Dorf. The startup owner's manual: the step-by-step guide for building a great company. K&S Ranch, Incorporated, 2012.

Ries, Eric (2011). The lean startup: How today's entrepreneurs use continuous innovation to create radically successful businesses. Random House LLC, 2011.

Lehrveranstaltung: Vertrauens- und Reputationsmanagement (Seminar)

Dozenten:

Dr. Michael Florian

Sprachen:

DE

Zeitraum:

SS

Inhalt:

Lehrveranstaltung im Block I Betrieb und Management

Besonders in Krisenzeiten lässt sich die große wirtschaftliche Relevanz von Vertrauen und Reputation erkennen, wenn der Verlust dieser beiden immateriellen Handlungsressourcen im Markttausch, in der internen Organisation von Unternehmungen oder in der zwischenbetrieblichen Kooperation bemerkt und beklagt wird. Was aber bedeutet Vertrauen im Kontext wirtschaftlicher Aktivitäten und was ist unter Reputation zu verstehen? Inwieweit ist die Rede von einer "Investition" in Vertrauen oder von einem Vertrauens- und Reputations-"Management" überhaupt angemessen? Lassen sich Vertrauen und Reputation in Unternehmungen ohne weiteres durch das Management vorausschauend planen, steuern und kontrollieren - oder beruht der Versuch einer bewussten Gestaltung und gezielten Fremdsteuerung der Vertrauensbildung und des guten Rufes auf einem Missverständnis, das sogar kontraproduktive Effekte der Misstrauensbildung hervorrufen kann? Am Beispiel von ausgewählten Texten und vertiefenden Fallstudien befasst sich das Seminar mit theoretischen und methodischen Problemen sowie mit den praktischen Implikationen, den Einflusschancen und Grenzen des Vertrauens- und Reputationsmanagements bei der Koordination und Kontrolle wirtschaftlicher Aktivitäten.

Literatur:

- Allgäuer, Jörg E. (2009): Vertrauensmanagement: Kontrolle ist gut, Vertrauen ist besser. Ein Plädoyer für Vertrauensmanagement als zentrale Aufgabe integrierter Unternehmenskommunikation von Dienstleistungsunternehmen. München: brain script Behr.
- Beckert, Jens; Metzner, André; Roehl, Heiko (1998): Vertrauenserosion als organisatorische Gefahr und wie ihr zu begegnen ist. In: Organisationsentwicklung 17 (4), S. 57-66.
- Eberl, Peter (2003): Vertrauen und Management. Studien zu einer theoretischen Fundierung des Vertrauenskonstruktes in der Managementlehre. Stuttgart: Schäffer-Poeschel.
- Eberl, Peter (2012): Vertrauen und Kontrolle in Organisationen. Das problematische Verhältnis der Betriebswirtschaftslehre zum Vertrauen. In: Möller, Heidi (Hg.): Vertrauen in Organisationen. Riskante Vorleistung oder hoffnungsvolle Erwartung? Wiesbaden: Springer VS, S. 93-110.
- Eisenegger, Mark (2005): Reputation in der Mediengesellschaft. Konstitution Issues Monitoring Issues Management. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Florian, Michael (2013): Paradoxien des Vertrauensmanagements. Risiken und Chancen einer widerspenstigen immateriellen Ressource. In: Personalführung 46, Heft 2/2013, S. 40-47.
- Grüninger, Stephan (2001): Vertrauensmanagement - Kooperation, Moral und Governance. Marburg: Metropolis.
- Grüninger, Stephan; John, Dieter (2004): Corporate Governance und Vertrauensmanagement. In: Josef Wieland (Hg.): Handbuch Wertemanagement. Erfolgsstrategien einer modernen Corporate Governance. Hamburg: Murmann, S. 149-177.
- Meifert, Matthias (2008): Ist Vertrauenskultur machbar? Vorbedingungen und Überforderungen betrieblicher Personalpolitik. In: Rainer Benthin und Ulrich Brinkmann (Hg.): Unternehmenskultur und Mitbestimmung. Betriebliche Integration zwischen Konsens und Konflikt. Frankfurt/Main, New York: Campus, S. 309-327.
- Neujahr, Elke; Merten, Klaus (2012): Reputationsmanagement. Zur Kommunikation von Wertschätzung. In: PR-Magazin 06/2012, S. 60-67.
- Osterloh, Margit; Weibel, Antoinette (2006): Investition Vertrauen. Prozesse der Vertrauensentwicklung in Organisationen. Wiesbaden: Gabler.
- Osterloh, Margit; Weibel, Antoinette (2006): Vertrauen und Kontrolle. In: Robert J. Zaugg und Norbert Thom (Hg.): Handbuch Kompetenzmanagement. Durch Kompetenz nachhaltig Werte schaffen. Festschrift für Prof. Dr. Dr. h.c. mult. Norbert Thom zum 60. Geburtstag. Bern [u.a.]: Haupt, S. 53-63.
- Osterloh, Margit; Weibel, Antoinette (2007): Vertrauensmanagement in Unternehmen: Grundlagen und Fallbeispiele. In: Manfred Piwinger und Ansgar Zerfaß (Hg.): Handbuch Unternehmenskommunikation. Wiesbaden: Gabler, S. 189-203.
- Schmidt, Matthias; Beschorner, Thomas (2005): Werte- und Reputationsmanagement. München und Mering: Hampf.
- Seifert, Matthias (2003): Vertrauensmanagement in Unternehmen. Eine empirische Studie über Vertrauen zwischen Angestellten und ihren Führungskräften. 2. Aufl. München und Mering: Hampf.
- Sprenger, Reinhard K. (2002): Vertrauen führt. Worauf es im Unternehmen wirklich ankommt, Frankfurt/Main, New York.
- Thiessen, Ansgar (2011): Organisationskommunikation in Krisen. Reputationsmanagement durch strategische, integrierte und situative Krisenkommunikation. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Walgenbach, Peter (2000): Das Konzept der Vertrauensorganisation. Eine theoriegeleitete Betrachtung. In: Die Betriebswirtschaft 60 (6), S. 707-720.
- Walgenbach, Peter (2006): Wieso ist Vertrauen in ökonomischen Transaktionsbeziehungen so wichtig, und wie lässt es sich generieren? In: Hans H. Bauer, Marcus M. Neumann und Anja Schüle (Hg.): Konsumentenvertrauen. Konzepte und Anwendungen für ein nachhaltiges Kundenbindungsmanagement. München: Vahlen, S. 17-26.
- Weibel, Antoinette (2004): Kooperation in strategischen Wissensnetzwerken. Vertrauen und Kontrolle zur Lösung des sozialen Dilemmas. Wiesbaden: Dt. Univ.-Verl.
- Weinreich, Uwe (2003): Vertrauensmanagement. In: Deutscher Manager-Verband e.V. (Hg.): Die Zukunft des Managements. Perspektiven für die Unternehmensführung. Zürich: Vdf, Hochsch.-Verl. an der ETH, S. 193-201.

Lehrveranstaltung: Werkzeuge zur methodischen Produktentwicklung (Seminar)

Dozenten:

Solveigh Hieber

Sprachen:

DE/EN

Zeitraum:

SS

Inhalt:

Das Seminar vermittelt die Grundlagen und Basismethoden von TRIZ und einiger ergänzender Kreativitätstechniken:

- Einleitung und Rahmenbedingungen bei der Anwendung von TRIZ/ Kreativitätstechniken
- Geschichtlicher Hintergrund und Entstehung von TRIZ

TRIZ-Basismethoden:

- Innovationscheckliste (Ressourcencheckliste)
- Ideales Produkt
- Objekt- und Funktionsmodellierung
- Widerspruchsmatrix und die 40 Innovationsprinzipien
- Physikalische Widersprüche und Separationsprinzipien
- Effektedatenbank
- Zwergenmodellierung
- Evolutionsprinzipien

Das kleine 1x1 der Moderation als Enabler zur Anwendung der Methoden

Einblick in die TRIZ-Community heute

- ergänzende Kreativitätstechniken

Literatur:

Altschuller, S. (1984): Erfinden – Wege zur Lösung technischer Probleme. Limitierter Nachdruck 1998. VEB Verlag Technik

Koltze, K. & Souchkov, V. (2010): Systematische Innovation: TRIZ-Anwendung in der Produkt- und Prozessentwicklung. Carl Hanser Verlag

Orloff, M. A. (2006): Grundlagen der klassischen TRIZ. 3. Auflage. Springer Verlag

Lehrveranstaltung: Öffentliches- und Verfassungsrecht (Vorlesung)

Dozenten:

Klaus Tempke

Sprachen:

DE

Zeitraum:

SS

Inhalt:

Die Materien des öffentlichen Rechts sowie Verfahrensgang, Instanzenzug und Gerichtsbesetzung der Verwaltungsgerichtsbarkeit.

Unterschiedliche Gewalten, Organe und Handlungsformen der Gewalten

Grundbegriffe und Grundstrukturen der Grundrechte, grundrechtsgleiche Rechte

Grundrechtsfähigkeit, objektive Funktionen und subjektiver Gewährleistungsgehalt von Grundrechten

Die Menschenwürde als Leitprinzip der Verfassung

Das allgemeine Persönlichkeitsrecht

Die allgemeine Handlungsfreiheit

Vorausgesetzt:

Eigene Ausgabe des Grundgesetzes (kostenlos bei der Landeszentrale für politische Bildung erhältlich)

Literatur:

Modul: Forschungsprojekt und Seminar

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Forschungsprojektarbeit	Nicht definiert	2
Hauptseminar	Seminar	2

Modulverantwortlich:

Dozenten des SD E

Zulassungsvoraussetzung:

Empfohlene Vorkenntnisse:

Wissen und Fertigkeiten aus einer der Vertiefungen im Master-Bereich des Studiengangs

Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht:

Fachkompetenz:

Wissen:

Fertigkeiten:

Personale Kompetenzen:

Sozialkompetenz:

- Studierende können sich zu Teams zur Lösung von nichttrivialen Problemen unter ggf. vager Aufgabebeschreibung in Gruppen zusammenschließen, Teilaufgaben definieren und verteilen, zeitliche Vereinbarungen treffen, Teillösungen integrieren. Sie sind in der Lage, effizient zu kommunizieren und sozial angemessen zu interagieren.
- Studierenden erläutern die in einem wissenschaftlichen Aufsatz geschilderten Probleme und die im Aufsatz entwickelten Lösungen in einem Fachgebiet der Informatik oder Mathematik, bewerten die vorgeschlagenen Lösungen in einem Vortrag und reagieren auf wissenschaftliche Nachfragen, Ergänzungen und Kommentare
- Studierenden beschreiben wissenschaftliche Fragestellungen in einem Fachgebiet der Informatik, des Ingenieurwesens oder der Mathematik und erläutern in einem Vortrag einen von ihnen entwickelten Ansatz zu dessen Lösung und reagieren dabei angemessen auf Nachfragen, Ergänzungen und Kommentare.

Selbstständigkeit:

- Die Studierenden bewerten selbständig Vor- und Nachteile von Repräsentationsformalismen für bestimmte Aufgaben, vergleichen verschiedene Algorithmen und Datenstrukturen sowie Programmiersprachen und Programmierwerkzeuge, und sie wählen eigenverantwortlich die jeweils beste Lösung aus.
- Die AbsolventInnen erarbeiten sich selbständig ein wissenschaftliches Teilgebiet, können dieses in einer Präsentation vorstellen und verfolgen aktiv die Präsentationen anderer Studierender, so dass ein interaktiver Diskurs über ein wissenschaftliches Thema entsteht.
- Studierende integrieren sich selbständig in einen Projektkontext und übernehmen eigenverantwortlich Aufgaben in einem Software- oder Hardware-Entwicklungsprojekt.

Leistungspunkte:

18 LP

Studienleistung:

Schriftliche Ausarbeitung

Arbeitsaufwand in Stunden:

Eigenstudium: 484, Präsenzstudium: 56

Zuordnung zu folgenden Curricula:

Computer Science: Kernqualifikation: Pflicht

Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht

Information and Communication Systems: Kernqualifikation: Pflicht

Lehrveranstaltung: Forschungsprojektarbeit ()

Dozenten:

Dozenten des SD E

Sprachen:

DE/EN

Zeitraum:

WS

Inhalt:

Studierende führen nach Anleitung durch einen Dozenten eine Forschungsarbeit in einem wissenschaftlichen Gebiet durch. Dieses kann in Einzelarbeit oder in Teams erfolgen. Der Dozent kann u.U. Vorlesungsbestandteile zur Einführung in das jeweilige Forschungsgebiet integrieren, falls dieses zum Verständnis der Forschungsgebietes notwendig ist. Das Endergebnis kann als wissenschaftlicher Aufsatz oder ggf. über eine Posterpräsentation der Öffentlichkeit präsentiert werden. Das Forschungsgebiet wird durch den Ausrichter der Veranstaltung bekanntgegeben.

Literatur:

Wird vom Ausrichter bekanntgegeben.

Lehrveranstaltung: Hauptseminar (Seminar)

Dozenten:

Dozenten des SD E

Sprachen:

DE/EN

Zeitraum:

WS

Inhalt:

- Seminarvorträge der teilnehmenden Studierenden über die im Forschungsprojekt durchgeführten Arbeiten
- Aktive Teilnahme an der Diskussion

Literatur:

Wird vom Veranstalter bekanntgegeben.

Fachmodule der Vertiefung Sichere Eingebettete und Cyber-Physische Systeme

Die Vertiefung, in der Sicherheit eine besondere Rolle spielt, bietet einerseits eine umfangreiche Ausbildung für Branchen der Informatik in verschiedenen Ingenieurbereichen wie z.B. Automobilindustrie, Flugzeugindustrie, Industrieautomatisierung, Smart Homes, Smart Ports, Smart Cities usw. Andererseits wird in dieser Vertiefung eine fundierte Ausbildung für eines der gesellschaftlich bedeutsamsten Forschungsgebiete in Informatik und Ingenieurwesen angeboten, so dass Absolventen vielfältige Möglichkeiten zur wissenschaftlichen Weiterqualifikation geboten werden.

Modul: Digitale Nachrichtenübertragung

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Digitale Nachrichtenübertragung	Vorlesung	2
Digitale Nachrichtenübertragung	Hörsaalübung	1
Praktikum Digitale Nachrichtenübertragung	Laborpraktikum	1

Modulverantwortlich:

Prof. Gerhard Bauch

Zulassungsvoraussetzung:

Mathematik 1-3
 Signale und Systeme
 Einführung in die Nachrichtentechnik und ihre stochastischen Methoden

Empfohlene Vorkenntnisse:

Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht:

Fachkompetenz:

Wissen:

Die Studierenden sind in der Lage, moderne digitale Nachrichtenübertragungsverfahren zu verstehen, zu vergleichen und zu entwerfen. Sie sind vertraut mit den Eigenschaften linearer und nicht-linearer digitaler Modulationsverfahren. Sie können die Verzerrungen durch Übertragungskanäle beschreiben sowie Empfänger einschließlich Kanalschätzung und Entzerrung entwerfen und beurteilen. Sie kennen die Prinzipien der Single Carrier- und Multicarrier-Übertragung und die Grundlagen wichtiger Vielfachzugriffsverfahren.

Fertigkeiten:

Die Studierenden sind in der Lage, ein digitales Nachrichtenübertragungsverfahren einschließlich Vielfachzugriff zu analysieren und zu entwerfen. Sie sind in der Lage, ein hinsichtlich Übertragungsrate, Bandbreitebedarf, Fehlerwahrscheinlichkeit und weiterer Signaleigenschaften geeignetes digitales Modulationsverfahren zu wählen. Sie können einen geeigneten Detektor einschließlich Kanalschätzung und Entzerrung entwerfen und dabei Eigenschaften suboptimaler Verfahren hinsichtlich Leistungsfähigkeit und Aufwand berücksichtigen. Sie sind in der Lage, ein Single-Carrierverfahren oder ein Multicarrier-Verfahren zu dimensionieren und die Eigenschaften beider Ansätze gegeneinander abzuwägen.

Personale Kompetenzen:

Sozialkompetenz:

Die Studierenden können in fachspezifische Aufgaben gemeinsam bearbeiten.

Selbstständigkeit:

Die Studierenden sind in der Lage, die notwendigen Informationen aus geeigneten Literaturquellen selbständig zu beschaffen und in den Kontext der Vorlesung zu setzen. Sie können ihren Wissensstand mit Hilfe vorlesungsbegleitender Maßnahmen (klausurnahe Aufgaben, Software-Tools, Clicker-System) kontinuierlich überprüfen und auf dieser Basis ihre Lernprozesse steuern.

Leistungspunkte:

6 LP

Studienleistung:

Klausur

Arbeitsaufwand in Stunden:

Eigenstudium: 124, Präsenzstudium: 56

Zuordnung zu folgenden Curricula:

Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht
 Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Sichere Eingebettete und Cyber-Physische Systeme: Wahlpflicht
 Information and Communication Systems: Vertiefung Kommunikationssysteme: Pflicht
 Information and Communication Systems: Vertiefung Sichere und zuverlässige IT-Systeme, Schwerpunkt Netze: Wahlpflicht
 Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Elektrotechnik: Wahlpflicht
 Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Informationstechnologie: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung: Digitale Nachrichtenübertragung (Vorlesung)

Dozenten:

Prof. Gerhard Bauch

Sprachen:

DE/EN

Zeitraum:

WS

Inhalt:

- Digitale Modulationsverfahren
- Kohärente und nicht-kohärente Detektion
- Kanalschätzung und Entzerrung
- Single-Carrier- und Multicarrierübertragungsverfahren, Vielfachzugriffsverfahren (TDMA, FDMA, CDMA, OFDM)

Literatur:

K. Kammeyer: Nachrichtenübertragung, Teubner
P.A. Höher: Grundlagen der digitalen Informationsübertragung, Teubner.
J.G. Proakis, M. Salehi: Digital Communications. McGraw-Hill.
S. Haykin: Communication Systems. Wiley
R.G. Gallager: Principles of Digital Communication. Cambridge
A. Goldsmith: Wireless Communication. Cambridge.
D. Tse, P. Viswanath: Fundamentals of Wireless Communication. Cambridge.

Lehrveranstaltung: Digitale Nachrichtenübertragung (Übung)

Dozenten:

Prof. Gerhard Bauch

Sprachen:

DE/EN

Zeitraum:

WS

Inhalt:

- Digitale Modulationsverfahren
- Kohärente und nicht-kohärente Detektion
- Kanalschätzung und Entzerrung
- Single-Carrier- und Multicarrierübertragungsverfahren, Vielfachzugriffsverfahren (TDMA, FDMA, CDMA, OFDM)

Literatur:

K. Kammeyer: Nachrichtenübertragung, Teubner
P.A. Höher: Grundlagen der digitalen Informationsübertragung, Teubner.
J.G. Proakis, M. Salehi: Digital Communications. McGraw-Hill.
S. Haykin: Communication Systems. Wiley
R.G. Gallager: Principles of Digital Communication. Cambridge
A. Goldsmith: Wireless Communication. Cambridge.
D. Tse, P. Viswanath: Fundamentals of Wireless Communication. Cambridge.

Lehrveranstaltung: Praktikum Digitale Nachrichtenübertragung (Laborpraktikum)

Dozenten:

Prof. Gerhard Bauch

Sprachen:

DE/EN

Zeitraum:

WS

Inhalt:

- DSL-Übertragung
- Stochastische Prozesse
- Digitale Datenübertragung

Literatur:

K. Kammeyer: Nachrichtenübertragung, Teubner
P.A. Höher: Grundlagen der digitalen Informationsübertragung, Teubner.
J.G. Proakis, M. Salehi: Digital Communications. McGraw-Hill.
S. Haykin: Communication Systems. Wiley
R.G. Gallager: Principles of Digital Communication. Cambridge
A. Goldsmith: Wireless Communication. Cambridge.
D. Tse, P. Viswanath: Fundamentals of Wireless Communication. Cambridge.

Modul: Microsystem Engineering

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Mikrosystemtechnik	Vorlesung	2
Mikrosystemtechnik	Problemorientierte Lehrveranstaltung	1
Mikrosystemtechnik	Gruppenübung	1

Modulverantwortlich:

Prof. Manfred Kasper

Zulassungsvoraussetzung:

Empfohlene Vorkenntnisse:

Electrical Engineering Fundamentals

Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht:

Fachkompetenz:

Wissen:

The students know about the most important technologies and materials of MEMS as well as their applications in sensors and actuators.

Fertigkeiten:

Students are able to analyze and describe the functional behaviour of MEMS components and to evaluate the potential of microsystems.

Personale Kompetenzen:

Sozialkompetenz:

Students are able to solve specific problems alone or in a group and to present the results accordingly.

Selbstständigkeit:

Students are able to acquire particular knowledge using specialized literature and to integrate and associate this knowledge with other fields.

Leistungspunkte:

6 LP

Studienleistung:

Klausur

Arbeitsaufwand in Stunden:

Eigenstudium: 124, Präsenzstudium: 56

Zuordnung zu folgenden Curricula:

Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht

Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Sichere Eingebettete und Cyber-Physische Systeme: Wahlpflicht

Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Elektrotechnik: Wahlpflicht

Mechatronics: Vertiefung Systementwurf: Wahlpflicht

Microelectronics and Microsystems: Kernqualifikation: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung: Microsystem Engineering (Vorlesung)

Dozenten:

Prof. Manfred Kasper

Sprachen:

EN

Zeitraum:

WS

Inhalt:

Object and goal of MEMS

Scaling Rules

Lithography

Film deposition

Structuring and etching

Energy conversion and force generation

Electromagnetic Actuators

Reluctance motors

Piezoelectric actuators, bi-metal-actuator

Transducer principles

Signal detection and signal processing

Mechanical and physical sensors

Acceleration sensor, pressure sensor

Sensor arrays

System integration

Yield, test and reliability

Literatur:

M. Kasper: Mikrosystementwurf, Springer (2000)
M. Madou: Fundamentals of Microfabrication, CRC Press (1997)

Lehrveranstaltung: Microsystem Engineering (Problemorientierte Lehrveranstaltung)

Dozenten:

Prof. Manfred Kasper

Sprachen:

EN

Zeitraum:

WS

Inhalt:

Examples of MEMS components
Layout consideration
Electric, thermal and mechanical behaviour
Design aspects

Literatur:

Lehrveranstaltung: Microsystem Engineering (Übung)

Dozenten:

Prof. Manfred Kasper

Sprachen:

EN

Zeitraum:

WS

Inhalt:

Object and goal of MEMS
Scaling Rules
Lithography
Film deposition
Structuring and etching
Energy conversion and force generation
Electromagnetic Actuators
Reluctance motors
Piezoelectric actuators, bi-metal-actuator
Transducer principles
Signal detection and signal processing
Mechanical and physical sensors
Acceleration sensor, pressure sensor
Sensor arrays
System integration
Yield, test and reliability

Literatur:

M. Kasper: Mikrosystementwurf, Springer (2000)
M. Madou: Fundamentals of Microfabrication, CRC Press (1997)

Modul: Software Verification

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Softwareverifikation	Vorlesung	2
Softwareverifikation	Gruppenübung	2

Modulverantwortlich:

Prof. Sibylle Schupp

Zulassungsvoraussetzung:

- Automata theory and formal languages
- Computational logic
- Object-oriented programming, algorithms, and data structures
- Functional programming or procedural programming

Empfohlene Vorkenntnisse:

- Concurrency

Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht:

Fachkompetenz:

Wissen:

Students apply the major verification techniques in model checking and deductive verification. They explain in formal terms syntax and semantics of the underlying logics, and assess the expressivity of different logics as well as their limitations. They classify formal properties of software systems. They find flaws in formal arguments, arising from modeling artifacts or underspecification.

Fertigkeiten:

Students formulate provable properties of a software system in a formal language. They develop logic-based models that properly abstract from the software under verification and, where necessary, adapt model or property. They construct proofs and property checks by hand or using tools for model checking or deductive verification, and reflect on the scope of the results. Presented with a verification problem in natural language, they select the appropriate verification technique and justify their choice.

Personale Kompetenzen:

Sozialkompetenz:

Students discuss relevant topics in class. They defend their solutions orally. They communicate in English.

Selbstständigkeit:

Using accompanying on-line material for self study, students can assess their level of knowledge continuously and adjust it appropriately. Working on exercise problems, they receive additional feedback. Within limits, they can set their own learning goals. Upon successful completion, students can identify and precisely formulate new problems in academic or applied research in the field of software verification. Within this field, they can conduct independent studies to acquire the necessary competencies and compile their findings in academic reports. They can devise plans to arrive at new solutions or assess existing ones.

Leistungspunkte:

6 LP

Studienleistung:

Klausur

Arbeitsaufwand in Stunden:

Eigenstudium: 124, Präsenzstudium: 56

Zuordnung zu folgenden Curricula:

Computer Science: Vertiefung Allgemeine Informatik: Wahlpflicht
 Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Sichere Eingebettete und Cyber-Physische Systeme: Wahlpflicht
 Information and Communication Systems: Vertiefung Kommunikationssysteme, Schwerpunkt Software: Wahlpflicht
 Information and Communication Systems: Vertiefung Sichere und zuverlässige IT-Systeme: Pflicht
 Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Informationstechnologie: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung: Software Verification (Vorlesung)

Dozenten:

Prof. Sibylle Schupp

Sprachen:

EN

Zeitraum:

WS

Inhalt:

Modulhandbuch - Master of Science "Informatik-Ingenieurwesen"

- Syntax and semantics of logic-based systems
- Deductive verification
 - Specification
 - Proof obligations
 - Program properties
 - Automated vs. interactive theorem proving
- Model checking
 - Foundations
 - Property languages
 - Tool support
- Recent developments of verification techniques and applications

Literatur:

- C. Baier and J-P. Katoen, Principles of Model Checking, MIT Press 2007.
 - M. Huth and M. Bryan, Logic in Computer Science. Modelling and Reasoning about Systems, 2nd Edition, 2004.
 - Selected Research Papers
-

Lehrveranstaltung: Software Verification (Übung)

Dozenten:

Prof. Sibylle Schupp

Sprachen:

EN

Zeitraum:

WS

Inhalt:

- Syntax and semantics of logic-based systems
- Deductive verification
 - Specification
 - Proof obligations
 - Program properties
 - Automated vs. interactive theorem proving
- Model checking
 - Foundations
 - Property languages
 - Tool support
- Recent developments of verification techniques and applications

Literatur:

- C. Baier and J-P. Katoen, Principles of Model Checking, MIT Press 2007.
- M. Huth and M. Bryan, Logic in Computer Science. Modelling and Reasoning about Systems, 2nd Edition, 2004.
- Selected Research Papers

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
--------------	------------	------------

Modulverantwortlich:

Prof. Christian Schuster

Zulassungsvoraussetzung:

siehe gewähltes Modul laut FSPO

Empfohlene Vorkenntnisse:

siehe gewähltes Modul laut FSPO

Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht:

Fachkompetenz:

Wissen:

siehe gewähltes Modul laut FSPO

Fertigkeiten:

siehe gewähltes Modul laut FSPO

Personale Kompetenzen:

Sozialkompetenz:

siehe gewähltes Modul laut FSPO

Selbstständigkeit:

siehe gewähltes Modul laut FSPO

Leistungspunkte:

6 LP

Studienleistung:

lt. FSPO

Arbeitsaufwand in Stunden:

Eigenstudium: 180, Präsenzstudium: 0

Zuordnung zu folgenden Curricula:

Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht

Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Wissenschaftliches Rechnen: Wahlpflicht

Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Systemtechnik und Robotik: Wahlpflicht

Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Sichere Eingebettete und Cyber-Physische Systeme: Wahlpflicht

Information and Communication Systems: Kernqualifikation: Pflicht

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Analyse und Struktur von Kommunikationsnetzen	Vorlesung	2
Ausgewählte Themen der Kommunikationsnetze	Problemorientierte Lehrveranstaltung	2
Übung Kommunikationsnetze	Problemorientierte Lehrveranstaltung	1

Modulverantwortlich:

Prof. Andreas Timm-Giel

Zulassungsvoraussetzung:

Empfohlene Vorkenntnisse:

- Fundamental stochastics
- Basic understanding of computer networks and/or communication technologies is beneficial

Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht:

Fachkompetenz:

Wissen:

Students are able to describe the principles and structures of communication networks in detail. They can explain the formal description methods of communication networks and their protocols. They are able to explain how current and complex communication networks work and describe the current research in these examples.

Fertigkeiten:

Students are able to evaluate the performance of communication networks using the learned methods. They are able to work out problems themselves and apply the learned methods. They can apply what they have learned autonomously on further and new communication networks.

Personale Kompetenzen:

Sozialkompetenz:

Students are able to define tasks themselves in small teams and solve these problems together using the learned methods. They can present the obtained results. They are able to discuss and critically analyse the solutions.

Selbstständigkeit:

Students are able to obtain the necessary expert knowledge for understanding the functionality and performance capabilities of new communication networks independently.

Leistungspunkte:

6 LP

Studienleistung:

Kolloquium

Arbeitsaufwand in Stunden:

Eigenstudium: 110, Präsenzstudium: 70

Zuordnung zu folgenden Curricula:

Computer Science: Vertiefung Allgemeine Informatik: Wahlpflicht
 Elektrotechnik: Vertiefung Nachrichten- und Kommunikationstechnik: Wahlpflicht
 Elektrotechnik: Vertiefung Regelungs- und Energietechnik: Wahlpflicht
 Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Sichere Eingebettete und Cyber-Physische Systeme: Wahlpflicht
 Information and Communication Systems: Vertiefung Kommunikationssysteme: Wahlpflicht
 Information and Communication Systems: Vertiefung Sichere und zuverlässige IT-Systeme, Schwerpunkt Netze: Wahlpflicht
 Mechatronics: Vertiefung WhiteList: Wahlpflicht
 Microelectronics and Microsystems: Vertiefung Communication and Signal Processing: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung: Analysis and Structure of Communication Networks (Vorlesung)

Dozenten:

Prof. Andreas Timm-Giel

Sprachen:

EN

Zeitraum:

WS

Inhalt:

Literatur:

- Skript des Instituts für Kommunikationsnetze
- Tannenbaum, Computernetzwerke, Pearson-Studium

Further literature is announced at the beginning of the lecture.

Lehrveranstaltung: Selected Topics of Communication Networks (Problemorientierte Lehrveranstaltung)

Dozenten:

Prof. Andreas Timm-Giel

Sprachen:

EN

Zeitraum:

WS

Inhalt:

Example networks selected by the students will be researched on in a PBL course by the students in groups and will be presented in a poster session at the end of the term.

Literatur:

- see lecture
-

Lehrveranstaltung: Communication Networks Exercise (Problemorientierte Lehrveranstaltung)

Dozenten:

Prof. Andreas Timm-Giel

Sprachen:

EN

Zeitraum:

WS

Inhalt:

Part of the content of the lecture Communication Networks are reflected in computing tasks in groups, others are motivated and addressed in the form of a PBL exercise.

Literatur:

- announced during lecture

Modul: Verteilte Algorithmen

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Verteilte Algorithmen	Vorlesung	2
Verteilte Algorithmen	Hörsaalübung	2

Modulverantwortlich:

Prof. Volker Turau

Zulassungsvoraussetzung:

- Algorithmen und Datenstrukturen
- Verteilte Systeme
- Diskrete Mathematik
- Graphentheorie

Empfohlene Vorkenntnisse:

Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht:

Fachkompetenz:

Wissen:

Studierende können die wichtigsten Abstraktion von Verteilten Algorithmen erklären (synchrones/asynchrones Model, nachrichtenbasierte und speicherbasierte Kommunikation, Randomisierung). Sie sind in der Lage, komplexitätsmaße für verteilte Algorithmen zu beschreiben (Runden-, Nachrichten- und Speicherkomplexität). Sie können Basisalgorithmen für die wichtigsten verteilten Probleme: Leader election, wechselseitiger Ausschluss, Graphfärbungen, Spannbäume beschreiben. Sie kennen die wesentlichen Techniken von radomisierten Algorithmen.

Fertigkeiten:

Studierende können eigene verteilte Algorithmen entwerfen und der Komplexität analysieren. Sie greifen dabei auf existierende Standardalgorithmen zurück. Sie analysieren die Komplexität randomisierter Algorithmen.

Personale Kompetenzen:

Sozialkompetenz:

Selbstständigkeit:

Leistungspunkte:

6 LP

Studienleistung:

Mündliche Prüfung

Arbeitsaufwand in Stunden:

Eigenstudium: 124, Präsenzstudium: 56

Zuordnung zu folgenden Curricula:

Computer Science: Vertiefung Allgemeine Informatik: Wahlpflicht

Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Sichere Eingebettete und Cyber-Physische Systeme: Wahlpflicht

Theoretischer Maschinenbau: Vertiefung Informatik: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung: Verteilte Algorithmen (Vorlesung)

Dozenten:

Prof. Volker Turau

Sprachen:

DE/EN

Zeitraum:

WS

Inhalt:

- Leader Election
- Färbungen & Unabhängige Mengen
- Algorithmen für Bäume
- Minimal aufspannende Bäume
- Randomisierte Verteilte Algorithmen
- Wechselseitiger Ausschluss

Literatur:

1. David Peleg: Distributed Computing - A Locality-Sensitive Approach. SIAM Monograph, 2000
2. Gerard Tel: Introduction to Distributed Algorithms, Cambridge University Press, 2nd edition, 2000
3. Nancy Lynch: Distributed Algorithms. Morgan Kaufmann, 1996

Lehrveranstaltung: Verteilte Algorithmen (Übung)

Dozenten:

Prof. Volker Turau

Sprachen:

DE/EN

Zeitraum:

WS

Inhalt:

- Leader Election
- Färbungen & Unabhängige Mengen
- Algorithmen für Bäume
- Minimal aufspannende Bäume
- Randomisierte Verteilte Algorithmen
- Wechselseitiger Ausschluss

Literatur:

1. David Peleg: Distributed Computing - A Locality-Sensitive Approach. SIAM Monograph, 2000
2. Gerard Tel: Introduction to Distributed Algorithms, Cambridge University Press, 2nd edition, 2000
3. Nancy Lynch: Distributed Algorithms. Morgan Kaufmann, 1996
4. Volker Turau: Algorithmische Graphentheorie. Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 3. Auflage, 2004.

Modul: Software Security

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Software-Sicherheit	Vorlesung	2
Software-Sicherheit	Gruppenübung	2

Modulverantwortlich:

Prof. Dieter Gollmann

Zulassungsvoraussetzung:

None

Empfohlene Vorkenntnisse:

Familiarity with C/C++, web programming

Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht:

Fachkompetenz:

Wissen:

Students can

- name the main causes for security vulnerabilities in software
- explain current methods for identifying and avoiding security vulnerabilities
- explain the fundamental concepts of code-based access control

Fertigkeiten:

Students are capable of

- performing a software vulnerability analysis
- developing secure code

Personale Kompetenzen:

Sozialkompetenz:

None

Selbstständigkeit:

Students are capable of acquiring knowledge independently from professional publications, technical standards, and other sources, and are capable of applying newly acquired knowledge to new problems.

Leistungspunkte:

6 LP

Studienleistung:

Klausur

Arbeitsaufwand in Stunden:

Eigenstudium: 124, Präsenzstudium: 56

Zuordnung zu folgenden Curricula:

Computer Science: Vertiefung Allgemeine Informatik: Wahlpflicht

Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Sichere Eingebettete und Cyber-Physische Systeme: Wahlpflicht

Information and Communication Systems: Vertiefung Sichere und zuverlässige IT-Systeme: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung: Software Security (Vorlesung)

Dozenten:

Prof. Dieter Gollmann

Sprachen:

EN

Zeitraum:

WS

Inhalt:

- Reliability and Software Security
- Attacks exploiting character and integer representations
- Buffer overruns
- Vulnerabilities in memory management: double free attacks
- Race conditions
- SQL injection
- Cross-site scripting and cross-site request forgery
- Testing for security; taint analysis
- Type safe languages

Modulhandbuch - Master of Science "Informatik-Ingenieurwesen"

- Development processes for secure software
- Code-based access control

Literatur:

M. Howard, D. LeBlanc: Writing Secure Code, 2nd edition, Microsoft Press (2002)
G. Hoglund, G. McGraw: Exploiting Software, Addison-Wesley (2004)
L. Gong, G. Ellison, M. Dageforde: Inside Java 2 Platform Security, 2nd edition, Addison-Wesley (2003)
B. LaMacchia, S. Lange, M. Lyons, R. Martin, K. T. Price: .NET Framework Security, Addison-Wesley Professional (2002)
D. Gollmann: Computer Security, 3rd edition (2011)

Lehrveranstaltung: Software Security (Übung)

Dozenten:

Prof. Dieter Gollmann

Sprachen:

EN

Zeitraum:

WS

Inhalt:

- Reliability and Software Security
- Attacks exploiting character and integer representations
- Buffer overruns
- Vulnerabilities in memory management: double free attacks
- Race conditions
- SQL injection
- Cross-site scripting and cross-site request forgery
- Testing for security; taint analysis
- Type safe languages
- Development processes for secure software
- Code-based access control

Literatur:

M. Howard, D. LeBlanc: Writing Secure Code, 2nd edition, Microsoft Press (2002)
G. Hoglund, G. McGraw: Exploiting Software, Addison-Wesley (2004)
L. Gong, G. Ellison, M. Dageforde: Inside Java 2 Platform Security, 2nd edition, Addison-Wesley (2003)
B. LaMacchia, S. Lange, M. Lyons, R. Martin, K. T. Price: .NET Framework Security, Addison-Wesley Professional (2002)
D. Gollmann: Computer Security, 3rd edition (2011)

Modul: Software Analysis

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Softwareanalyse	Vorlesung	2
Softwareanalyse	Gruppenübung	2

Modulverantwortlich:

Prof. Sibylle Schupp

Zulassungsvoraussetzung:

- Discrete algebraic structures
- Object-oriented programming, algorithms, and data structures
- Functional programming or Procedural programming

Empfohlene Vorkenntnisse:

- Basic knowledge of software-engineering activities

Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht:

Fachkompetenz:

Wissen:

Students apply the major approaches to data-flow analysis, control-flow analysis, and type-based analysis, along with their classification schemes, and employ abstract interpretation. They explain the standard forms of internal representations and models, including their mathematical structure and properties, and evaluate their suitability for a particular analysis. They explain and categorize the major analysis algorithms. They distinguish precise solutions from approximative approaches, and show termination and soundness properties.

Fertigkeiten:

Presented with an analytical task for a software artifact, students select appropriate approaches from software analysis, and justify their choice. They design suitable representations by modifying standard representations. They develop customized analyses and devise them as safe overapproximations. They formulate analyses in a formal way and construct arguments for their correctness, behavior, and precision.

Personale Kompetenzen:

Sozialkompetenz:

Students discuss relevant topics in class. They defend their solutions orally. They communicate in English.

Selbstständigkeit:

Using accompanying on-line material for self study, students can assess their level of knowledge continuously and adjust it appropriately. Working on exercise problems, they receive additional feedback. Within limits, they can set their own learning goals. Upon successful completion, students can identify and precisely formulate new problems in academic or applied research in the field of software analysis. Within this field, they can conduct independent studies to acquire the necessary competencies and compile their findings in academic reports. They can devise plans to arrive at new solutions or assess existing ones.

Leistungspunkte:

6 LP

Studienleistung:

Klausur

Arbeitsaufwand in Stunden:

Eigenstudium: 124, Präsenzstudium: 56

Zuordnung zu folgenden Curricula:

Computer Science: Vertiefung Allgemeine Informatik: Wahlpflicht

Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Sichere Eingebettete und Cyber-Physische Systeme: Wahlpflicht

Information and Communication Systems: Vertiefung Kommunikationssysteme, Schwerpunkt Software: Wahlpflicht

Information and Communication Systems: Vertiefung Sichere und zuverlässige IT-Systeme, Schwerpunkt Software und Signalverarbeitung : Wahlpflicht

Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Informationstechnologie: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung: Software Analysis (Vorlesung)

Dozenten:

Prof. Sibylle Schupp

Sprachen:

EN

Zeitraum:

SS

Inhalt:

- Modeling: Control-Flow Modeling, Data Dependences, Intermediate Languages)
- Classical Bit-Vector Analyses (Reaching Definition, Very Busy Expressions, Liveness, Available Expressions, May/Must, Forward/Backward)
- Monotone Frameworks (Lattices, Transfer Functions, Ascending Chain Condition, Distributivity, Constant Propagation)
- Theory of Data-Flow Analysis (Tarski's Fixed Point Theorem, Data-Flow Equations, MFP Solution, MOP Solution, Worklist Algorithm)
- Non-Classical Data-Flow Analyses
- Abstract Interpretation (Galois Connections, Approximating Fixed Points, Construction Techniques)
- Type Systems (Type Derivation, Inference Trees, Algorithm W, Unification)
- Recent Developments of Analysis Techniques and Applications

Literatur:

- Flemming Nielsen, Hanne Nielsen, and Chris Hankin. Principles of Program Analysis. Springer, 2nd. ed. 2005.
 - Uday Khedker, Amitabha Sanyal, and Bageshri Karkara. Data Flow Analysis: Theory and Practice. CRC Press, 2009.
 - Selected research papers
-

Lehrveranstaltung: Software Analysis (Übung)

Dozenten:

Prof. Sibylle Schupp

Sprachen:

EN

Zeitraum:

SS

Inhalt:

- Modeling: Control-Flow Modeling, Data Dependences, Intermediate Languages)
- Classical Bit-Vector Analyses (Reaching Definition, Very Busy Expressions, Liveness, Available Expressions, May/Must, Forward/Backward)
- Monotone Frameworks (Lattices, Transfer Functions, Ascending Chain Condition, Distributivity, Constant Propagation)
- Theory of Data-Flow Analysis (Tarski's Fixed Point Theorem, Data-Flow Equations, MFP Solution, MOP Solution, Worklist Algorithm)
- Non-Classical Data-Flow Analyses
- Abstract Interpretation (Galois Connections, Approximating Fixed Points, Construction Techniques)
- Type Systems (Type Derivation, Inference Trees, Algorithm W, Unification)
- Recent Developments of Analysis Techniques and Applications

Literatur:

- Flemming Nielsen, Hanne Nielsen, and Chris Hankin. Principles of Program Analysis. Springer, 2nd. ed. 2005.
- Uday Khedker, Amitabha Sanyal, and Bageshri Karkara. Data Flow Analysis: Theory and Practice. CRC Press, 2009.
- Selected research papers

Modul: Application Security

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Anwendungssicherheit	Vorlesung	3
Anwendungssicherheit	Gruppenübung	2

Modulverantwortlich:

Prof. Dieter Gollmann

Zulassungsvoraussetzung:

None

Empfohlene Vorkenntnisse:

Familiarity with Information security, fundamentals of cryptography, Web protocols and the architecture of the Web

Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht:

Fachkompetenz:

Wissen:

Students can name current approaches for securing selected applications, in particular of web applications

Fertigkeiten:

Students are capable of

- performing a security analysis
- developing security solutions for distributed applications
- recognizing the limitations of existing standard solutions

Personale Kompetenzen:

Sozialkompetenz:

Students are capable of appreciating the impact of security problems on those affected and of the potential responsibilities for their resolution.

Selbstständigkeit:

Students are capable of acquiring knowledge independently from professional publications, technical standards, and other sources, and are capable of applying newly acquired knowledge to new problems.

Leistungspunkte:

6 LP

Studienleistung:

Klausur

Arbeitsaufwand in Stunden:

Eigenstudium: 110, Präsenzstudium: 70

Zuordnung zu folgenden Curricula:

Computer Science: Vertiefung Technische Informatik: Wahlpflicht

Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Sichere Eingebettete und Cyber-Physische Systeme: Wahlpflicht

Information and Communication Systems: Vertiefung Kommunikationssysteme, Schwerpunkt Software: Wahlpflicht

Information and Communication Systems: Vertiefung Sichere und zuverlässige IT-Systeme: Wahlpflicht

Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Informationstechnologie: Wahlpflicht

Technomathematik: Kernqualifikation: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung: Application Security (Vorlesung)

Dozenten:

Prof. Dieter Gollmann

Sprachen:

EN

Zeitraum:

SS

Inhalt:

- Email security
- Web Services security
- Security in Web applications
- Access control
- Trust Management

Modulhandbuch - Master of Science "Informatik-Ingenieurwesen"

- Trusted Computing
- Digital Rights Management
- Security Solutions for selected applications

Literatur:

Webseiten der OMG, W3C, OASIS, WS-Security, OECD, TCG
D. Gollmann: Computer Security, 3rd edition, Wiley (2011)
R. Anderson: Security Engineering, 2nd edition, Wiley (2008)
U. Lang: CORBA Security, Artech House, 2002

Lehrveranstaltung: Application Security (Übung)

Dozenten:

Prof. Dieter Gollmann

Sprachen:

EN

Zeitraum:

SS

Inhalt:

- Email security
- Web Services security
- Security in Web applications
- Access control
- Trust Management
- Trusted Computing
- Digital Rights Management
- Security Solutions for selected applications

Literatur:

Webseiten der OMG, W3C, OASIS, WS-Security, OECD, TCG
D. Gollmann: Computer Security, 3rd edition, Wiley (2011)
R. Anderson: Security Engineering, 2nd edition, Wiley (2008)
U. Lang: CORBA Security, Artech House, 2002

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
--------------	------------	------------

Modulverantwortlich:

Prof. Christian Schuster

Zulassungsvoraussetzung:

siehe gewähltes Modul laut FSPO

Empfohlene Vorkenntnisse:

siehe gewähltes Modul laut FSPO

Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht:

Fachkompetenz:

Wissen:

siehe gewähltes Modul laut FSPO

Fertigkeiten:

siehe gewähltes Modul laut FSPO

Personale Kompetenzen:

Sozialkompetenz:

siehe gewähltes Modul laut FSPO

Selbstständigkeit:

siehe gewähltes Modul laut FSPO

Leistungspunkte:

6 LP

Studienleistung:

lt. FSPO

Arbeitsaufwand in Stunden:

Eigenstudium: 180, Präsenzstudium: 0

Zuordnung zu folgenden Curricula:

Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht

Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Wissenschaftliches Rechnen: Wahlpflicht

Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Systemtechnik und Robotik: Wahlpflicht

Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Sichere Eingebettete und Cyber-Physische Systeme: Wahlpflicht

Information and Communication Systems: Kernqualifikation: Pflicht

Modul: Eingebettete Systeme

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Eingebettete Systeme	Vorlesung	2
Eingebettete Systeme	Gruppenübung	2

Modulverantwortlich:

NN

Zulassungsvoraussetzung:

Keine.

Empfohlene Vorkenntnisse:

Technische Informatik

Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht:

Fachkompetenz:

Wissen:

Die Studierenden kennen

- Aufbau, Organisation und Verarbeitung in eingebetteten Systemen,
- die Programmiersprache VHDL,
- Aufbau, Organisation und Verarbeitung in FPGAs,
- Systemumgebung von FPGAs,
- cyber-physikalische Systeme.

Fertigkeiten:

Die Studierenden können eingebettete Systeme beschreiben unter Verwendung von VHDL und FPGAs. Sie sind ferner in der Lage, cyber-physikalische Systeme zu beschreiben.

Personale Kompetenzen:

Sozialkompetenz:

Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, ähnliche Aufgaben alleine oder in einer Gruppe zu bearbeiten und die Resultate geeignet zu präsentieren.

Selbstständigkeit:

Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, sich Teilbereiche des Fachgebietes anhand von Fachliteratur selbständig zu erarbeiten, das erworbene Wissen zusammenzufassen, zu präsentieren und es mit den Inhalten anderer Lehrveranstaltungen zu verknüpfen.

Leistungspunkte:

6 LP

Studienleistung:

Klausur

Arbeitsaufwand in Stunden:

Eigenstudium: 124, Präsenzstudium: 56

Zuordnung zu folgenden Curricula:

Computer Science: Vertiefung Allgemeine Informatik: Wahlpflicht

Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Sichere Eingebettete und Cyber-Physische Systeme: Wahlpflicht

Mechatronics: Vertiefung Systementwurf: Wahlpflicht

Mechatronics: Vertiefung Intelligente Systeme und Robotik: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung: Eingebettete Systeme (Vorlesung)

Dozenten:

NN

Sprachen:

DE/EN

Zeitraum:

SS

Inhalt:

Literatur:

Lehrveranstaltung: Eingebettete Systeme (Übung)

Dozenten:

NN

Sprachen:
DE/EN

Zeitraum:
SS

Inhalt:

Literatur:

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Simulation und Modellierung von Kommunikationsnetze	Problemorientierte Lehrveranstaltung	5

Modulverantwortlich:

Prof. Andreas Timm-Giel

Zulassungsvoraussetzung:

Empfohlene Vorkenntnisse:

- Knowledge of computer and communication networks
- Basic programming skills

Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht:

Fachkompetenz:

Wissen:

Students are able to explain the necessary stochastics, the discrete event simulation technology and modelling of networks for performance evaluation.

Fertigkeiten:

Students are able to apply the method of simulation for performance evaluation to different, also not practiced, problems of communication networks. The students can analyse the obtained results and explain the effects observed in the network. They are able to question their own results.

Personale Kompetenzen:

Sozialkompetenz:

Students are able to acquire expert knowledge in groups, present the results, and discuss solution approaches and results. They are able to work out solutions for new problems in small teams.

Selbstständigkeit:

Students are able to transfer independently and in discussion with others the acquired method and expert knowledge to new problems. They can identify missing knowledge and acquire this knowledge independently.

Leistungspunkte:

6 LP

Studienleistung:

Kolloquium

Arbeitsaufwand in Stunden:

Eigenstudium: 110, Präsenzstudium: 70

Zuordnung zu folgenden Curricula:

Computer Science: Vertiefung Allgemeine Informatik: Wahlpflicht

Elektrotechnik: Vertiefung Nachrichten- und Kommunikationstechnik: Wahlpflicht

Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Sichere Eingebettete und Cyber-Physische Systeme: Wahlpflicht

Information and Communication Systems: Vertiefung Kommunikationssysteme: Wahlpflicht

Information and Communication Systems: Vertiefung Sichere und zuverlässige IT-Systeme, Schwerpunkt Netze: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung: Simulation and Modelling of Communication Networks (Problemorientierte Lehrveranstaltung)

Dozenten:

Prof. Andreas Timm-Giel

Sprachen:

EN

Zeitraum:

SS

Inhalt:

Literatur:

- Skript des Instituts für Kommunikationsnetze

Further literature is announced at the beginning of the lecture.

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Software für eingebettete Systeme	Vorlesung	2
Software für eingebettete Systeme	Gruppenübung	3

Modulverantwortlich:

Prof. Volker Turau

Zulassungsvoraussetzung:

- Sehr gute Kenntnisse und Erfahrung in Programmiersprache C
- Grundkenntnisse in Softwaretechnik
- Prinzipielles Verständnis von Assembler Sprachen

Empfohlene Vorkenntnisse:

Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht:

Fachkompetenz:

Wissen:

Studierende können die grundlegende Prinzipien und Vorgehensweisen für die Erstellung von Software für eingebettete Systeme erklären. Sie sind in der Lage, ereignisbasierte Programmier Techniken mittels Interrupts zu beschreiben. Sie kennen den Aufbau und Funktion eines konkreten Mikrocontrollers. Die Teilnehmer sind in der Lage, Anforderungen an Echtzeitsysteme zu erläutern. Sie können mindestens drei Scheduling Algorithmen für Echtzeitbetriebssysteme erläutern (einschließlich Vor- und Nachteile)

Fertigkeiten:

Studierende erstellen interrupt-basierte Programme für einen konkreten Mikrocontroller. Sie erstellen und benutzen einen preemptiven scheduler. Sie setzen periphere Komponenten (Timer, ADCs, EEPROM) für komplexe Aufgaben eingebetteter System ein. Für den Anschluss externer Komponenten setzen sie serielle Protokolle ein.

Personale Kompetenzen:

Sozialkompetenz:

Selbstständigkeit:

Leistungspunkte:

6 LP

Studienleistung:

Klausur

Arbeitsaufwand in Stunden:

Eigenstudium: 110, Präsenzstudium: 70

Zuordnung zu folgenden Curricula:

Computer Science: Vertiefung Allgemeine Informatik: Wahlpflicht

Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Sichere Eingebettete und Cyber-Physische Systeme: Wahlpflicht

Information and Communication Systems: Vertiefung Kommunikationssysteme, Schwerpunkt Software: Wahlpflicht

Information and Communication Systems: Vertiefung Sichere und zuverlässige IT-Systeme, Schwerpunkt Software und Signalverarbeitung : Wahlpflicht

Lehrveranstaltung: Software für eingebettete Systeme (Vorlesung)

Dozenten:

Prof. Volker Turau

Sprachen:

DE/EN

Zeitraum:

SS

Inhalt:

- General-Purpose Processors
- Programming the Atmel AVR
- Interrupts
- C für Embedded Systems
- Standard Single Purpose Processors: Peripherals
- Finite-State Machines
- Speicher
- Betriebssystem für Eingebettete Systeme
- Echtzeit Eingebettete Systeme

Literatur:

Modulhandbuch - Master of Science "Informatik-Ingenieurwesen"

1. Embedded System Design, F. Vahid and T. Givargis, John Wiley
 2. Programming Embedded Systems: With C and Gnu Development Tools, M. Barr and A. Massa, O'Reilly
 3. C und C++ für Embedded Systems, F. Bollow, M. Homann, K. Köhn, MITP
 4. The Art of Designing Embedded Systems, J. Ganssle, Newnes
 5. Mikrocomputertechnik mit Controllern der Atmel AVR-RISC-Familie, G. Schmitt, Oldenbourg
 6. Making Embedded Systems: Design Patterns for Great Software, E. White, O'Reilly
-

Lehrveranstaltung: Software für eingebettete Systeme (Übung)

Dozenten:

Prof. Volker Turau

Sprachen:

DE/EN

Zeitraum:

SS

Inhalt:

- General-Purpose Processors
- Programming the Atmel AVR
- Interrupts
- C für Embedded Systems
- Standard Single Purpose Processors: Peripherals
- Finite-State Machines
- Speicher
- Betriebssystem für Eingebettete Systeme
- Echtzeit Eingebettete Systeme

Literatur:

1. Embedded System Design, F. Vahid and T. Givargis, John Wiley
2. Programming Embedded Systems: With C and Gnu Development Tools, M. Barr and A. Massa, O'Reilly
3. C und C++ für Embedded Systems, F. Bollow, M. Homann, K. Köhn, MITP
4. The Art of Designing Embedded Systems, J. Ganssle, Newnes
5. Mikrocomputertechnik mit Controllern der Atmel AVR-RISC-Familie, G. Schmitt, Oldenbourg
6. Making Embedded Systems: Design Patterns for Great Software, E. White, O'Reilly

Modul: Network Security

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Netzwerk-Sicherheit	Vorlesung	3
Netzwerk-Sicherheit	Gruppenübung	2

Modulverantwortlich:

Prof. Dieter Gollmann

Zulassungsvoraussetzung:

None

Empfohlene Vorkenntnisse:

Discrete Mathematics, Computer Networks (TCP/IP)

Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht:

Fachkompetenz:

Wissen:

Students can

- explain the fundamental security services that can be implemented with the methods of modern cryptography,
- describe current standardized network security protocols and mechanisms,
- follow current methods for the formal analysis of security protocols.

Fertigkeiten:

Students are capable of

- performing an analysis of network security solutions.
- identifying suitable security solutions for given requirements.
- recognizing the limitations of existing standard solutions,
- performing a formal analysis of security protocols.

Personale Kompetenzen:

Sozialkompetenz:

None

Selbstständigkeit:

Students are capable of acquiring knowledge independently from professional publications, technical standards, and other sources, and are capable of applying newly acquired knowledge to new problems.

Leistungspunkte:

6 LP

Studienleistung:

Klausur

Arbeitsaufwand in Stunden:

Eigenstudium: 110, Präsenzstudium: 70

Zuordnung zu folgenden Curricula:

Computer Science: Vertiefung Allgemeine Informatik: Wahlpflicht

Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Sichere Eingebettete und Cyber-Physische Systeme: Wahlpflicht

Information and Communication Systems: Vertiefung Sichere und zuverlässige IT-Systeme: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung: Network Security (Vorlesung)

Dozenten:

Prof. Dieter Gollmann

Sprachen:

EN

Zeitraum:

SS

Inhalt:

- Security objectives
- Security services and cryptographic mechanisms
- Key establishment: Diffie-Hellman, Kerberos
- IPsec protocols, mobile IPv6
- SSL/TLS
- GSM/UMTS/LTE security protocols
- WLAN security

Modulhandbuch - Master of Science "Informatik-Ingenieurwesen"

- Firewalls and Intrusion Detection Systems
- Formal analysis of security protocols

Literatur:

W. Stallings: Cryptography and Network Security: Principles and Practice, 6th edition (2013)
A. Menezes, P. van Oorschot, S. Vanstone: Handbook of Applied Cryptography, CRC Press (1997)
D. Gollmann: Computer Security, 3rd edition, Wiley (2011)
V. Niemi, K. Nyberg: UMTS Security, Wiley (2003)

Lehrveranstaltung: Network Security (Übung)

Dozenten:

Prof. Dieter Gollmann

Sprachen:

EN

Zeitraum:

SS

Inhalt:

- Security objectives
- Security services and cryptographic mechanisms
- Key establishment: Diffie-Hellman, Kerberos
- IPsec protocols, mobile IPv6
- SSL/TLS
- GSM/UMTS/LTE security protocols
- WLAN security
- Firewalls and Intrusion Detection Systems
- Formal analysis of security protocols

Literatur:

W. Stallings: Cryptography and Network Security: Principles and Practice, 6th edition (2013)
A. Menezes, P. van Oorschot, S. Vanstone: Handbook of Applied Cryptography, CRC Press (1997)
D. Gollmann: Computer Security, 3rd edition, Wiley (2011)
V. Niemi, K. Nyberg: UMTS Security, Wiley (2003)

Modul: Traffic Engineering

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Seminar Traffic Engineering	Seminar	2
Traffic Engineering	Vorlesung	2
Traffic Engineering Übung	Gruppenübung	1

Modulverantwortlich:

Prof. Andreas Timm-Giel

Zulassungsvoraussetzung:

Empfohlene Vorkenntnisse:

- Fundamentals of communication or computer networks
- Stochastics

Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht:

Fachkompetenz:

Wissen:

Students are able to describe methods for planning, optimisation and performance evaluation of communication networks.

Fertigkeiten:

Students are able to solve typical planning and optimisation tasks for communication networks. Furthermore they are able to evaluate the network performance using queuing theory.

Students are able to apply independently what they have learned to other and new problems. They can present their results in front of experts and discuss them.

Personale Kompetenzen:

Sozialkompetenz:

Selbstständigkeit:

Students are able to acquire the necessary expert knowledge to understand the functionality and performance of new communication networks independently.

Leistungspunkte:

6 LP

Studienleistung:

Mündliche Prüfung

Arbeitsaufwand in Stunden:

Eigenstudium: 110, Präsenzstudium: 70

Zuordnung zu folgenden Curricula:

Computer Science: Vertiefung Allgemeine Informatik: Wahlpflicht

Elektrotechnik: Vertiefung Nachrichten- und Kommunikationstechnik: Wahlpflicht

Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Sichere Eingebettete und Cyber-Physische Systeme: Wahlpflicht

Information and Communication Systems: Vertiefung Kommunikationssysteme: Wahlpflicht

Information and Communication Systems: Vertiefung Sichere und zuverlässige IT-Systeme, Schwerpunkt Netze: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung: Seminar Traffic Engineering (Seminar)

Dozenten:

Prof. Andreas Timm-Giel

Sprachen:

EN

Zeitraum:

WS

Inhalt:

Selected applications of methods for planning, optimization, and performance evaluation of communication networks, which have been introduced in the traffic engineering lecture are prepared by the students and presented in a seminar.

Literatur:

- U. Killat, Entwurf und Analyse von Kommunikationsnetzen, Vieweg + Teubner
 - further literature announced in the lecture
-

Lehrveranstaltung: Traffic Engineering (Vorlesung)

Dozenten:

Prof. Andreas Timm-Giel

Sprachen:

EN

Zeitraum:

WS

Inhalt:

Literatur:

Lehrveranstaltung: Traffic Engineering Exercises (Übung)

Dozenten:

Prof. Andreas Timm-Giel

Sprachen:

EN

Zeitraum:

WS

Inhalt:

Literatur:

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Fortgeschrittener Entwurf von Chip-Systemen	Problemorientierte Lehrveranstaltung	3

Modulverantwortlich:

NN

Zulassungsvoraussetzung:

Keine.

Empfohlene Vorkenntnisse:

Eingebettete Systeme.

Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht:

Fachkompetenz:

Wissen:

Die Studierenden kennen

- die Grundzüge der Hardware-Programmiersprache VHDL,
- den grundständigen Aufbau von FPGAs,
- Aufbau, Organisation und Verarbeitung in CPUs, Coprozessoren und Multiprozessorsystemen,
- die Systemumgebung von FPGA-Schaltungen.

Fertigkeiten:

Die Studierenden können komplexe CPUs, Koprozessoren und Multiprozessorsysteme in VHDL entwerfen und testen sowie die Einbettung einer Rechnerstruktur in einen technischen Rahmen vornehmen.

Personale Kompetenzen:

Sozialkompetenz:

Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, ähnliche Aufgaben alleine oder in einer Gruppe zu bearbeiten und die Resultate geeignet zu präsentieren.

Selbstständigkeit:

Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, sich Teilbereiche des Fachgebietes anhand von Fachliteratur selbständig zu erarbeiten, das erworbene Wissen zusammenzufassen, zu präsentieren und es mit den Inhalten anderer Lehrveranstaltungen zu verknüpfen.

Leistungspunkte:

6 LP

Studienleistung:

Projektarbeit

Arbeitsaufwand in Stunden:

Eigenstudium: 138, Präsenzstudium: 42

Zuordnung zu folgenden Curricula:

Computer Science: Vertiefung Allgemeine Informatik: Wahlpflicht

Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Sichere Eingebettete und Cyber-Physische Systeme: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung: Fortgeschrittener Entwurf von Chip-Systemen (Problemorientierte Lehrveranstaltung)

Dozenten:

NN

Sprachen:

DE/EN

Zeitraum:

WS

Inhalt:

Literatur:

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
CMOS-Nanoelektronik	Vorlesung	2
CMOS-Nanoelektronik	Gruppenübung	1
CMOS-Nanoelektronik	Laborpraktikum	2

Modulverantwortlich:

Prof. Wolfgang Krautschneider

Zulassungsvoraussetzung:

BS in electrical engineering or related subjects

Empfohlene Vorkenntnisse:

Fundamentals of MOS devices and electronic circuits

Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht:

Fachkompetenz:

Wissen:

- Students can explain the functionality of very small MOS transistors and explain the problems occurring due to scaling-down the minimum feature size.
- Students are able to explain the basic steps of processing of very small MOS devices.
- Students can exemplify the functionality of volatile and non-volatile memories und give their specifications.
- Students can describe the limitations of advanced MOS technologies.
- Students can explain measurement methods for MOS quality control.

Fertigkeiten:

- Students can quantify the current-voltage-behavior of very small MOS transistors and list possible applications.
- Students can describe larger electronic systems by their functional blocks.
- Students can name the existing options for the specific applications and select the most appropriate ones.

Personale Kompetenzen:

Sozialkompetenz:

- Students can team up with one or several partners who may have different professional backgrounds
- Students are able to work by their own or in small groups for solving problems and answer scientific questions.

Selbstständigkeit:

- Students are able to assess their knowledge in a realistic manner.
- The students are able to draw scenarios for estimation of the impact of advanced mobile electronics on the future lifestyle of the society.

Leistungspunkte:

6 LP

Studienleistung:

Klausur

Arbeitsaufwand in Stunden:

Eigenstudium: 110, Präsenzstudium: 70

Zuordnung zu folgenden Curricula:

Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht

Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Sichere Eingebettete und Cyber-Physische Systeme: Wahlpflicht

Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Elektrotechnik: Wahlpflicht

Mechatronik: Vertiefung Systementwurf: Wahlpflicht

Microelectronics and Microsystems: Kernqualifikation: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung: CMOS Nanoelectronics (Vorlesung)

Dozenten:

Prof. Wolfgang Krautschneider

Sprachen:

EN

Zeitraum:

WS

Inhalt:

- Ideal and non-ideal MOS devices
- Threshold voltage, Parasitic charges, Work function difference
- I-V behavior
- Scaling-down rules
- Details of very small MOS transistors
- Basic CMOS process flow
- Memory Technology, SRAM, DRAM, embedded DRAM
- Gain memory cells
- Non-volatile memories, Flash memory circuits
- Methods for Quality Control, C(V)-technique, Charge pumping, Uniform injection
- Systems with extremely small CMOS transistors

Literatur:

- S. Deleonibus, Electronic Device Architectures for the Nano-CMOS Era, Pan Stanford Publishing, 2009.
- Y. Taur and T.H. Ning, Fundamentals of Modern VLSI Devices, Cambridge University Press, 2nd edition.
- R.F. Pierret, Advanced Semiconductor Fundamentals, Prentice Hall, 2003.
- F. Schwierz, H. Wong, J. J. Liou, Nanometer CMOS, Pan Stanford Publishing, 2010.
- H.-G. Wagemann und T. Schönauer, Silizium-Planartechnologie, Grundprozesse, Physik und Bauelemente Teubner-Verlag, 2003, ISBN 3519004674

Lehrveranstaltung: CMOS Nanoelectronics (Übung)

Dozenten:

Prof. Wolfgang Krautschneider

Sprachen:

EN

Zeitraum:

WS

Inhalt:

- Ideal and non-ideal MOS devices
- Threshold voltage, Parasitic charges, Work function difference
- I-V behavior
- Scaling-down rules
- Details of very small MOS transistors
- Basic CMOS process flow
- Memory Technology, SRAM, DRAM, embedded DRAM
- Gain memory cells
- Non-volatile memories, Flash memory circuits
- Methods for Quality Control, C(V)-technique, Charge pumping, Uniform injection
- Systems with extremely small CMOS transistors

Literatur:

- S. Deleonibus, Electronic Device Architectures for the Nano-CMOS Era, Pan Stanford Publishing, 2009.
- Y. Taur and T.H. Ning, Fundamentals of Modern VLSI Devices, Cambridge University Press, 2nd edition.
- R.F. Pierret, Advanced Semiconductor Fundamentals, Prentice Hall, 2003.
- F. Schwierz, H. Wong, J. J. Liou, Nanometer CMOS, Pan Stanford Publishing, 2010.
- H.-G. Wagemann und T. Schönauer, Silizium-Planartechnologie, Grundprozesse, Physik und Bauelemente Teubner-Verlag, 2003, ISBN 3519004674

Lehrveranstaltung: CMOS Nanoelectronics (Laborpraktikum)

Dozenten:

Prof. Wolfgang Krautschneider

Sprachen:

EN

Zeitraum:

WS

Inhalt:

- Ideal and non-ideal MOS devices
- Threshold voltage, Parasitic charges, Work function difference
- I-V behavior
- Scaling-down rules
- Details of very small MOS transistors
- Basic CMOS process flow
- Memory Technology, SRAM, DRAM, embedded DRAM
- Gain memory cells
- Non-volatile memories, Flash memory circuits
- Methods for Quality Control, C(V)-technique, Charge pumping, Uniform injection
- Systems with extremely small CMOS transistors

Literatur:

- S. Deleonibus, Electronic Device Architectures for the Nano-CMOS Era, Pan Stanford Publishing, 2009.
- Y. Taur and T.H. Ning, Fundamentals of Modern VLSI Devices, Cambridge University Press, 2nd edition.
- R.F. Pierret, Advanced Semiconductor Fundamentals, Prentice Hall, 2003.
- F. Schwierz, H. Wong, J. J. Liou, Nanometer CMOS, Pan Stanford Publishing, 2010.
- H.-G. Wagemann und T. Schönauer, Silizium-Planartechnologie, Grundprozesse, Physik und Bauelemente Teubner-Verlag, 2003, ISBN 3519004674

Fachmodule der Vertiefung Systemtechnik und Robotik

Die Vertiefung, in der intelligentes Handeln und Verhalten eine besondere Rolle spielt, bietet einerseits eine umfangreiche Ausbildung für Anwendungen der Informatik in Medizinbereichen, wie z.B. medizinische Bildverarbeitung, oder auch Ingenieurbereichen, wie z.B. Automobilindustrie, Industrieautomatisierung, Smart Homes, Smart Ports, Smart Cities usw. Andererseits wird in dieser Vertiefung eine fundierte Ausbildung für eines der gesellschaftlich bedeutsamsten Forschungsgebiete in Informatik und Ingenieurwesen angeboten, so dass Absolventen vielfältige Möglichkeiten zur wissenschaftlichen Weiterqualifikation geboten werden.

Modul: Digital Image Analysis

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Digitale Bildanalyse	Vorlesung	4

Modulverantwortlich:

Prof. Rolf-Rainer Grigat

Zulassungsvoraussetzung:

Empfohlene Vorkenntnisse:

System theory of one-dimensional signals (convolution and correlation, sampling theory, interpolation and decimation, Fourier transform, linear time-invariant systems), linear algebra (Eigenvalue decomposition, SVD), basic stochastics and statistics (expectation values, influence of sample size, correlation and covariance, normal distribution and its parameters), basics of Matlab, basics in optics

Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht:

Fachkompetenz:

Wissen:

Students can

- Describe imaging processes
- Depict the physics of sensorics
- Explain linear and non-linear filtering of signals
- Establish interdisciplinary connections in the subject area and arrange them in their context
- Interpret effects of the most important classes of imaging sensors and displays using mathematical methods and physical models.

Fertigkeiten:

Students are able to

- Use highly sophisticated methods and procedures of the subject area
- Identify problems and develop and implement creative solutions.

Students can solve simple arithmetical problems relating to the specification and design of image processing and image analysis systems.
Students are able to assess different solution approaches in multidimensional decision-making areas.
Students can undertake a prototypical analysis of processes in Matlab.

Personale Kompetenzen:

Sozialkompetenz:

Selbstständigkeit:

Students can solve image analysis tasks independently using the relevant literature.

Leistungspunkte:

6 LP

Studienleistung:

Klausur

Arbeitsaufwand in Stunden:

Eigenstudium: 124, Präsenzstudium: 56

Zuordnung zu folgenden Curricula:

Computer Science: Vertiefung Intelligente Systeme: Wahlpflicht
 Elektrotechnik: Vertiefung Nachrichten- und Kommunikationstechnik: Wahlpflicht
 Elektrotechnik: Vertiefung Medizintechnik: Wahlpflicht
 Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Systemtechnik und Robotik: Wahlpflicht
 Information and Communication Systems: Vertiefung Kommunikationssysteme, Schwerpunkt Signalverarbeitung: Wahlpflicht
 Information and Communication Systems: Vertiefung Sichere und zuverlässige IT-Systeme, Schwerpunkt Software und Signalverarbeitung : Wahlpflicht
 Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Informationstechnologie: Wahlpflicht

Mechatronik: Vertiefung Intelligente Systeme und Robotik: Wahlpflicht

Microelectronics and Microsystems: Vertiefung Communication and Signal Processing: Wahlpflicht

Theoretischer Maschinenbau: Vertiefung Informatik: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung: Digital Image Analysis (Vorlesung)

Dozenten:

Prof. Rolf-Rainer Grigat

Sprachen:

EN

Zeitraum:

WS

Inhalt:

- Image representation, definition of images and volume data sets, illumination, radiometry, multispectral imaging, reflectivities, shape from shading
- Perception of luminance and color, color spaces and transforms, color matching functions, human visual system, color appearance models
- imaging sensors (CMOS, CCD, HDR, X-ray, IR), sensor characterization(EMVA1288), lenses and optics
- spatio-temporal sampling (interpolation, decimation, aliasing, leakage, moiré, flicker, apertures)
- features (filters, edge detection, morphology, invariance, statistical features, texture)
- optical flow (variational methods, quadratic optimization, Euler-Lagrange equations)
- segmentation (distance, region growing, cluster analysis, active contours, level sets, energy minimization and graph cuts)
- registration (distance and similarity, variational calculus, iterative closest points)

Literatur:

Bredies/Lorenz, Mathematische Bildverarbeitung, Vieweg, 2011

Wedel/Cremers, Stereo Scene Flow for 3D Motion Analysis, Springer 2011

Handels, Medizinische Bildverarbeitung, Vieweg, 2000

Pratt, Digital Image Processing, Wiley, 2001

Jain, Fundamentals of Digital Image Processing, Prentice Hall, 1989

Modul: The Computational Web

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
The Computational Web	Vorlesung	2
The Computational Web	Projektseminar	2

Modulverantwortlich:

Prof. Helmut Weberpals

Zulassungsvoraussetzung:

Empfohlene Vorkenntnisse:

Students are expected to have

- Solid knowledge of software engineering in general
- Solid knowledge of relational databases
- Solid experience in object-oriented programming
- Practical experience with web technologies and concepts
- Experience with an integrated development environment (IDE)

Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht:

Fachkompetenz:

Wissen:

Students have acquired a thorough knowledge of Web services in general and of cloud services in particular. They have grasped a glimpse of emerging standards and have a clear understanding of the potential of the Computational Web.

Fertigkeiten:

Students have acquired

- solid skills in setting up Web services,
- solid skills in setting up cloud services
- a thorough command of Amazon Web Services, the number one in cloud computing.

Personale Kompetenzen:

Sozialkompetenz:

Students are trained in communicating abstract ideas and are familiar with planning and conducting projects within a small team.

Selbstständigkeit:

Students are able to direct a Computational Web project: estimating the potential, devising the appropriate set-up, and adapting the business workflow.

Leistungspunkte:

6 LP

Studienleistung:

Projektarbeit

Arbeitsaufwand in Stunden:

Eigenstudium: 124, Präsenzstudium: 56

Zuordnung zu folgenden Curricula:

Computer Science: Vertiefung Allgemeine Informatik: Wahlpflicht

Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Systemtechnik und Robotik: Wahlpflicht

Information and Communication Systems: Vertiefung Kommunikationssysteme, Schwerpunkt Software: Wahlpflicht

Information and Communication Systems: Vertiefung Sichere und zuverlässige IT-Systeme, Schwerpunkt Software und Signalverarbeitung : Wahlpflicht

Microelectronics and Microsystems: Vertiefung Communication and Signal Processing: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung: The Computational Web (Vorlesung)

Dozenten:

Prof. Helmut Weberpals

Sprachen:

EN

Zeitraum:

WS

Inhalt:

The ubiquity of web technologies is revolutionising not only information services but also computing services. The Computational Web grants pervasive access to high-performance computer resources and will form the heart of modern information technology infrastructure. The course deals with the following topics:

- Introduction to the Computational Web
- Web Services Architecture
- Cloud Services Architecture
- Massively Parallel Cloud Computing
- Future Trends

Students will be working on a series of mini-projects which will eventually evolve into a final project. Therefore, doing your projects well and in time is essential for performing well on this course.

Literatur:

Björn Böttcher and Helmut Weberpals:
The Hitchhiker's Guide to the Computational Web.
To appear 2014.

Lehrveranstaltung: The Computational Web (Projektseminar)

Dozenten:

Prof. Helmut Weberpals

Sprachen:

EN

Zeitraum:

WS

Inhalt:

The ubiquity of web technologies is revolutionising not only information services but also computing services. The Computational Web grants pervasive access to high-performance computer resources and will form the heart of modern information technology infrastructure. The course deals with the following topics:

- Introduction to the Computational Web
- Web Services Architecture
- Cloud Services Architecture
- Massively Parallel Cloud Computing
- Future Trends

Students will be working on a series of mini-projects which will eventually evolve into a final project. Therefore, doing your projects well and in time is essential for performing well on this course.

Literatur:

Björn Böttcher and Helmut Weberpals:
The Hitchhiker's Guide to the Computational Web.
To appear 2014.

Modul: Robotics

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Robotik: Modellierung und Regelung	Vorlesung	3
Robotik: Modellierung und Regelung	Gruppenübung	2

Modulverantwortlich:

Prof. Uwe Weltin

Zulassungsvoraussetzung:

Empfohlene Vorkenntnisse:

Fundamentals of electrical engineering
 Broad knowledge of mechanics
 Fundamentals of control theory

Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht:

Fachkompetenz:

Wissen:

Students are able to describe fundamental properties of robots and solution approaches for multiple problems in robotics.

Fertigkeiten:

Students are able to derive and solve equations of motion for various manipulators.
 Students can generate trajectories in various coordinate systems.
 Students can design linear and partially nonlinear controllers for robotic manipulators.

Personale Kompetenzen:

Sozialkompetenz:

Students are able to work goal-oriented in small mixed groups.

Selbstständigkeit:

Students are able to recognize and improve knowledge deficits independently.
 With instructor assistance, students are able to evaluate their own knowledge level and define a further course of study.

Leistungspunkte:

6 LP

Studienleistung:

Klausur

Arbeitsaufwand in Stunden:

Eigenstudium: 110, Präsenzstudium: 70

Zuordnung zu folgenden Curricula:

Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Systemtechnik und Robotik: Wahlpflicht
 Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Mechatronik: Wahlpflicht
 Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Produktentwicklung und Produktion: Wahlpflicht
 Mechatronics: Kernqualifikation: Pflicht
 Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktentwicklung: Wahlpflicht
 Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktion: Wahlpflicht
 Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Werkstoffe: Wahlpflicht
 Theoretischer Maschinenbau: Vertiefung Produktion und Produktentwicklung: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung: Robotics: Modelling and Control (Vorlesung)

Dozenten:

Prof. Uwe Weltin

Sprachen:

EN

Zeitraum:

WS

Inhalt:

Fundamental kinematics of rigid body systems
 Newton-Euler equations for manipulators
 Trajectory generation
 Linear and nonlinear control of robots

Literatur:

Craig, John J.: Introduction to Robotics Mechanics and Control, Third Edition, Prentice Hall. ISBN 0201-54361-3
 Spong, Mark W.; Hutchinson, Seth; Vidyasagar, M. : Robot Modeling and Control. WILEY. ISBN 0-471-64990-2

Modulhandbuch - Master of Science "Informatik-Ingenieurwesen"

Lehrveranstaltung: Robotics: Modelling and Control (Übung)

Dozenten:

Prof. Uwe Weltin

Sprachen:

EN

Zeitraum:

WS

Inhalt:

Fundamental kinematics of rigid body systems

Newton-Euler equations for manipulators

Trajectory generation

Linear and nonlinear control of robots

Literatur:

Craig, John J.: Introduction to Robotics Mechanics and Control, Third Edition, Prentice Hall. ISBN 0201-54361-3

Spong, Mark W.; Hutchinson, Seth; Vidyasagar, M. : Robot Modeling and Control. WILEY. ISBN 0-471-64990-2

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Intelligente Systeme in der Medizin	Vorlesung	2
Intelligente Systeme in der Medizin	Projektseminar	2
Intelligente Systeme in der Medizin	Gruppenübung	1

Modulverantwortlich:

Prof. Alexander Schlaefer

Zulassungsvoraussetzung:

Empfohlene Vorkenntnisse:

principles of math (algebra, analysis/calculus)
 principles of stochastics
 principles of programming, R/Matlab

Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht:

Fachkompetenz:

Wissen:

The students are able to analyze and solve clinical treatment planning and decision support problems using methods for search, optimization, and planning. They are able to explain methods for classification and their respective advantages and disadvantages in clinical contexts. The students can compare different methods for representing medical knowledge. They can evaluate methods in the context of clinical data and explain challenges due to the clinical nature of the data and its acquisition and due to privacy and safety requirements.

Fertigkeiten:

The students can give reasons for selecting and adapting methods for classification, regression, and prediction. They can assess the methods based on actual patient data and evaluate the implemented methods.

Personale Kompetenzen:

Sozialkompetenz:

The students discuss the results of other groups, provide helpful feedback and can incorporate feedback into their work.

Selbstständigkeit:

The students can reflect their knowledge and document the results of their work. They can present the results in an appropriate manner.

Leistungspunkte:

6 LP

Studienleistung:

Klausur

Arbeitsaufwand in Stunden:

Eigenstudium: 110, Präsenzstudium: 70

Zuordnung zu folgenden Curricula:

Computer Science: Vertiefung Intelligente Systeme: Wahlpflicht
 Elektrotechnik: Vertiefung Medizintechnik: Wahlpflicht
 Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Systemtechnik und Robotik: Wahlpflicht
 Mechatronics: Vertiefung Intelligente Systeme und Robotik: Wahlpflicht
 Theoretischer Maschinenbau: Vertiefung Bio- und Medizintechnik: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung: Intelligent Systems in Medicine (Vorlesung)

Dozenten:

Prof. Alexander Schlaefer

Sprachen:

EN

Zeitraum:

WS

Inhalt:

- methods for search, optimization, planning, classification, regression and prediction in a clinical context
- representation of medical knowledge
- understanding challenges due to clinical and patient related data and data acquisition

The students will work in groups to apply the methods introduced during the lecture using problem based learning.

Literatur:

Russel & Norvig: Artificial Intelligence: a Modern Approach, 2012
 Berner: Clinical Decision Support Systems: Theory and Practice, 2007

Greenes: Clinical Decision Support: The Road Ahead, 2007
Further literature will be given in the lecture

Lehrveranstaltung: Intelligent Systems in Medicine (Projektseminar)

Dozenten:

Prof. Alexander Schlaefer

Sprachen:

EN

Zeitraum:

WS

Inhalt:

- methods for search, optimization, planning, classification, regression and prediction in a clinical context
 - representation of medical knowledge
 - understanding challenges due to clinical and patient related data and data acquisition
- The students will work in groups to apply the methods introduced during the lecture using problem based learning.

Literatur:

Russel & Norvig: Artificial Intelligence: a Modern Approach, 2012
Berner: Clinical Decision Support Systems: Theory and Practice, 2007
Greenes: Clinical Decision Support: The Road Ahead, 2007
Further literature will be given in the lecture

Lehrveranstaltung: Intelligent Systems in Medicine (Übung)

Dozenten:

Prof. Alexander Schlaefer

Sprachen:

EN

Zeitraum:

WS

Inhalt:

- methods for search, optimization, planning, classification, regression and prediction in a clinical context
 - representation of medical knowledge
 - understanding challenges due to clinical and patient related data and data acquisition
- The students will work in groups to apply the methods introduced during the lecture using problem based learning.

Literatur:

Russel & Norvig: Artificial Intelligence: a Modern Approach, 2012
Berner: Clinical Decision Support Systems: Theory and Practice, 2007
Greenes: Clinical Decision Support: The Road Ahead, 2007
Further literature will be given in the lecture

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Intelligente Autonome Agenten und kognitive Robotik	Vorlesung	2
Intelligente Autonome Agenten und kognitive Robotik	Gruppenübung	2

Modulverantwortlich:

NN

Zulassungsvoraussetzung:

Empfohlene Vorkenntnisse:

Vectors, matrices, Calculus, propositional Logic, Stochastics (in particular practical representation formalisms such as Bayesian networks, dynamic Bayesian networks, hidden Markov models, Kalman filters)

Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht:

Fachkompetenz:

Wissen:

Students can explain the agent abstraction, define intelligence in terms of rational behavior, and give details about agent design (goals, utilities, environments). They can describe the main features of environments. The notion of adversarial agent cooperation can be discussed in terms of decision problems and algorithms for solving these problems. For dealing with uncertainty in real-world scenarios, students can summarize how Bayesian networks can be employed as a knowledge representation and reasoning formalism in static and dynamic settings. In addition, students can define decision making procedures in simple and sequential settings, with and with complete access to the state of the environment. In this context, students can describe techniques for solving (partially observable) Markov decision problems, and they can recall techniques for measuring the value of information. Students can identify techniques for simultaneous localization and mapping, and can explain planning techniques for achieving desired states. Students can explain coordination problems and decision making in a multi-agent setting in term of different types of equilibria, social choice functions, voting protocol, and mechanism design techniques.

Fertigkeiten:

Students can select an appropriate agent architecture for concrete agent application scenarios. For simplified agent application students can derive decision trees and apply basic optimization techniques. For those applications they can also create Bayesian networks/dynamic Bayesian networks and apply bayesian reasoning for simple queries. Students can also name and apply different sampling techniques for simplified agent scenarios. For simple and complex decision making students can compute the best action or policies for concrete settings. In multi-agent situations students will apply techniques for finding different equilibria states, e.g., Nash equilibria. For multi-agent decision making students will apply different voting protocols and compare and explain the results.

Personale Kompetenzen:

Sozialkompetenz:

Selbstständigkeit:

Leistungspunkte:

6 LP

Studienleistung:

Klausur

Arbeitsaufwand in Stunden:

Eigenstudium: 124, Präsenzstudium: 56

Zuordnung zu folgenden Curricula:

Computer Science: Vertiefung Intelligente Systeme: Wahlpflicht

Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Systemtechnik und Robotik: Wahlpflicht

Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Informationstechnologie: Wahlpflicht

Mechatronics: Vertiefung WhiteList: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung: Intelligent Autonomous Agents and Cognitive Robotics (Vorlesung)

Dozenten:

NN

Sprachen:

EN

Zeitraum:

WS

Inhalt:

- Definition of agents, rational behavior, goals, utilities, environment types
- Adversarial agent cooperation:
 - Agents with complete access to the state(s) of the environment, games, Minimax algorithm, alpha-beta pruning, elements of chance

- **Uncertainty:**
Motivation: agents with no direct access to the state(s) of the environment, probabilities, conditional probabilities, product rule, Bayes rule, full joint probability distribution, marginalization, summing out, answering queries, complexity, independence assumptions, naive Bayes, conditional independence assumptions
- **Bayesian networks:**
Syntax and semantics of Bayesian networks, answering queries revised (inference by enumeration), typical-case complexity, pragmatics: reasoning from effect (that can be perceived by an agent) to cause (that cannot be directly perceived).
- **Probabilistic reasoning over time:**
Environmental state may change even without the agent performing actions, dynamic Bayesian networks, Markov assumption, transition model, sensor model, inference problems: filtering, prediction, smoothing, most-likely explanation, special cases: hidden Markov models, Kalman filters, Exact inferences and approximations
- **Decision making under uncertainty:**
Simple decisions: utility theory, multivariate utility functions, dominance, decision networks, value of information
Complex decisions: sequential decision problems, value iteration, policy iteration, MDPs
Decision-theoretic agents: POMDPs, reduction to multidimensional continuous MDPs, dynamic decision networks
- **Simultaneous Localization and Mapping**
- **Planning**
- **Game theory (Golden Balls: Split or Share)**
Decisions with multiple agents, Nash equilibrium, Bayes-Nash equilibrium
- **Social Choice**
Voting protocols, preferences, paradoxes, Arrow's Theorem,
- **Mechanism Design**
Fundamentals, dominant strategy implementation, Revelation Principle, Gibbard-Satterthwaite Impossibility Theorem, Direct mechanisms, incentive compatibility, strategy-proofness, Vickrey-Groves-Clarke mechanisms, expected externality mechanisms, participation constraints, individual rationality, budget balancedness, bilateral trade, Myerson-Satterthwaite Theorem

Literatur:

1. Artificial Intelligence: A Modern Approach (Third Edition), Stuart Russell, Peter Norvig, Prentice Hall, 2010, Chapters 2-5, 10-11, 13-17
2. Probabilistic Robotics, Thrun, S., Burgard, W., Fox, D. MIT Press 2005
3. Multiagent Systems: Algorithmic, Game-Theoretic, and Logical Foundations, Yoav Shoham, Kevin Leyton-Brown, Cambridge University Press, 2009

Lehrveranstaltung: Intelligent Autonomous Agents and Cognitive Robotics (Übung)

Dozenten:

NN

Sprachen:

EN

Zeitraum:

WS

Inhalt:

- Definition of agents, rational behavior, goals, utilities, environment types
- **Adversarial agent cooperation:**
Agents with complete access to the state(s) of the environment, games, Minimax algorithm, alpha-beta pruning, elements of chance
- **Uncertainty:**
Motivation: agents with no direct access to the state(s) of the environment, probabilities, conditional probabilities, product rule, Bayes rule, full joint probability distribution, marginalization, summing out, answering queries, complexity, independence assumptions, naive Bayes, conditional independence assumptions
- **Bayesian networks:**
Syntax and semantics of Bayesian networks, answering queries revised (inference by enumeration), typical-case complexity, pragmatics: reasoning from effect (that can be perceived by an agent) to cause (that cannot be directly perceived).
- **Probabilistic reasoning over time:**
Environmental state may change even without the agent performing actions, dynamic Bayesian networks, Markov assumption, transition model, sensor model, inference problems: filtering, prediction, smoothing, most-likely explanation, special cases: hidden Markov models, Kalman filters, Exact inferences and approximations
- **Decision making under uncertainty:**
Simple decisions: utility theory, multivariate utility functions, dominance, decision networks, value of information
Complex decisions: sequential decision problems, value iteration, policy iteration, MDPs
Decision-theoretic agents: POMDPs, reduction to multidimensional continuous MDPs, dynamic decision networks
- **Simultaneous Localization and Mapping**
- **Planning**
- **Game theory (Golden Balls: Split or Share)**
Decisions with multiple agents, Nash equilibrium, Bayes-Nash equilibrium
- **Social Choice**
Voting protocols, preferences, paradoxes, Arrow's Theorem,
- **Mechanism Design**

Modulhandbuch - Master of Science "Informatik-Ingenieurwesen"

Fundamentals, dominant strategy implementation, Revelation Principle, Gibbard-Satterthwaite Impossibility Theorem, Direct mechanisms, incentive compatibility, strategy-proofness, Vickrey-Groves-Clarke mechanisms, expected externality mechanisms, participation constraints, individual rationality, budget balancedness, bilateral trade, Myerson-Satterthwaite Theorem

Literatur:

1. Artificial Intelligence: A Modern Approach (Third Edition), Stuart Russell, Peter Norvig, Prentice Hall, 2010, Chapters 2-5, 10-11, 13-17
2. Probabilistic Robotics, Thrun, S., Burgard, W., Fox, D. MIT Press 2005
3. Multiagent Systems: Algorithmic, Game-Theoretic, and Logical Foundations, Yoav Shoham, Kevin Leyton-Brown, Cambridge University Press, 2009

Lehrveranstaltungen:

Titel	Typ	SWS
Digitale Signalverarbeitung und Digitale Filter	Vorlesung	3
Digitale Signalverarbeitung und Digitale Filter	Hörsaalübung	1

Modulverantwortlich:

Prof. Gerhard Bauch

Zulassungsvoraussetzung:

Mathematics 1-3
Signals and Systems (desireable)

Empfohlene Vorkenntnisse:

Fundamentals of signal and system theory as well as random processes.
Fundamentals of spectral transforms (Fourier series, Fourier transform, Laplace transform)

Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht:

Fachkompetenz:

Wissen:

The students know and understand basic algorithms of digital signal processing. They are familiar with the spectral transforms of discrete-time signals and are able to describe and analyse signals and systems in time and image domain. They know basic structures of digital filters and can identify and assess important properties including stability. They are aware of the effects caused by quantization of filter coefficients and signals. They are familiar with the basics of adaptive filters. They can perform traditional and parametric methods of spectrum estimation, also taking a limited observation window into account.

Fertigkeiten:

The students are able to apply methods of digital signal processing to new problems. They can choose and parameterize suitable filter structures. In particular, they can design adaptive filters according to the minimum mean squared error (MMSE) criterion and develop an efficient implementation, e.g. based on the LMS or RLS algorithm. Furthermore, the students are able to apply methods of spectrum estimation and to take the effects of a limited observation window into account.

Personale Kompetenzen:

Sozialkompetenz:

The students can jointly solve specific problems.

Selbstständigkeit:

The students are able to acquire relevant information from appropriate literature sources. They can control their level of knowledge during the lecture period by solving tutorial problems, software tools, clicker system.

Leistungspunkte:

6 LP

Studienleistung:

Klausur

Arbeitsaufwand in Stunden:

Eigenstudium: 124, Präsenzstudium: 56

Zuordnung zu folgenden Curricula:

Elektrotechnik: Vertiefung Nachrichten- und Kommunikationstechnik: Wahlpflicht
 Elektrotechnik: Vertiefung Regelungs- und Energietechnik: Wahlpflicht
 Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Systemtechnik und Robotik: Wahlpflicht
 Information and Communication Systems: Vertiefung Kommunikationssysteme, Schwerpunkt Signalverarbeitung: Wahlpflicht
 Mechatronics: Vertiefung Intelligente Systeme und Robotik: Wahlpflicht
 Microelectronics and Microsystems: Vertiefung Microelectronics Complements : Wahlpflicht

Lehrveranstaltung: Digital Signal Processing and Digital Filters (Vorlesung)

Dozenten:

Prof. Gerhard Bauch

Sprachen:

EN

Zeitraum:

WS

Inhalt:

- Transforms of discrete-time signals:
 - Discrete-time Fourier Transform (DTFT)
 - Discrete Fourier Transform (DFT), Fast Fourier Transform (FFT)
 - Z-Transform

Modulhandbuch - Master of Science "Informatik-Ingenieurwesen"

- Correspondence of continuous-time and discrete-time signals, sampling, sampling theorem
- Fast convolution, Overlap-Add-Method, Overlap-Save-Method
- Fundamental structures and basic types of digital filters
- Characterization of digital filters using pole-zero plots, important properties of digital filters
- Quantization effects
- Design of linear-phase filters
- Fundamentals of stochastic signal processing and adaptive filters
 - MMSE criterion
 - Wiener Filter
 - LMS- and RLS-algorithm
- Traditional and parametric methods of spectrum estimation

Literatur:

K.-D. Kammeyer, K. Kroschel: Digitale Signalverarbeitung. Vieweg Teubner.
V. Oppenheim, R. W. Schafer, J. R. Buck: Zeitdiskrete Signalverarbeitung. Pearson StudiumA. V.
W. Hess: Digitale Filter. Teubner.
Oppenheim, R. W. Schafer: Digital signal processing. Prentice Hall.
S. Haykin: Adaptive filter theory.
L. B. Jackson: Digital filters and signal processing. Kluwer.
T.W. Parks, C.S. Burrus: Digital filter design. Wiley.

Lehrveranstaltung: Digital Signal Processing and Digital Filters (Übung)

Dozenten:

Prof. Gerhard Bauch

Sprachen:

EN

Zeitraum:

WS

Inhalt:

- Transforms of discrete-time signals:
 - Discrete-time Fourier Transform (DTFT)
 - Discrete Fourier-Transform (DFT), Fast Fourier Transform (FFT)
 - Z-Transform
- Correspondence of continuous-time and discrete-time signals, sampling, sampling theorem
- Fast convolution, Overlap-Add-Method, Overlap-Save-Method
- Fundamental structures and basic types of digital filters
- Characterization of digital filters using pole-zero plots, important properties of digital filters
- Quantization effects
- Design of linear-phase filters
- Fundamentals of stochastic signal processing and adaptive filters
 - MMSE criterion
 - Wiener Filter
 - LMS- and RLS-algorithm
- Traditional and parametric methods of spectrum estimation

Literatur:

K.-D. Kammeyer, K. Kroschel: Digitale Signalverarbeitung. Vieweg Teubner.
V. Oppenheim, R. W. Schafer, J. R. Buck: Zeitdiskrete Signalverarbeitung. Pearson StudiumA. V.
W. Hess: Digitale Filter. Teubner.
Oppenheim, R. W. Schafer: Digital signal processing. Prentice Hall.
S. Haykin: Adaptive filter theory.
L. B. Jackson: Digital filters and signal processing. Kluwer.
T.W. Parks, C.S. Burrus: Digital filter design. Wiley.

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
--------------	------------	------------

Modulverantwortlich:

Prof. Christian Schuster

Zulassungsvoraussetzung:

siehe gewähltes Modul laut FSPO

Empfohlene Vorkenntnisse:

siehe gewähltes Modul laut FSPO

Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht:

Fachkompetenz:

Wissen:

siehe gewähltes Modul laut FSPO

Fertigkeiten:

siehe gewähltes Modul laut FSPO

Personale Kompetenzen:

Sozialkompetenz:

siehe gewähltes Modul laut FSPO

Selbstständigkeit:

siehe gewähltes Modul laut FSPO

Leistungspunkte:

6 LP

Studienleistung:

lt. FSPO

Arbeitsaufwand in Stunden:

Eigenstudium: 180, Präsenzstudium: 0

Zuordnung zu folgenden Curricula:

Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht

Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Wissenschaftliches Rechnen: Wahlpflicht

Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Systemtechnik und Robotik: Wahlpflicht

Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Sichere Eingebettete und Cyber-Physische Systeme: Wahlpflicht

Information and Communication Systems: Kernqualifikation: Pflicht

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Mustererkennung und Datenkompression	Vorlesung	4

Modulverantwortlich:

Prof. Rolf-Rainer Grigat

Zulassungsvoraussetzung:

Empfohlene Vorkenntnisse:

Linear algebra (including PCA, unitary transforms), stochastics and statistics, binary arithmetics

Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht:

Fachkompetenz:

Wissen:

Students can name the basic concepts of pattern recognition and data compression.

Students are able to discuss logical connections between the concepts covered in the course and to explain them by means of examples.

Fertigkeiten:

Students can apply statistical methods to classification problems in pattern recognition and to prediction in data compression. On a sound theoretical and methodical basis they can analyze characteristic value assignments and classifications and describe data compression and video signal coding. They are able to use highly sophisticated methods and processes of the subject area. Students are capable of assessing different solution approaches in multidimensional decision-making areas.

Personale Kompetenzen:

Sozialkompetenz:

Selbstständigkeit:

Students are capable of identifying problems independently and of solving them scientifically, using the methods they have learnt.

Leistungspunkte:

6 LP

Studienleistung:

Klausur

Arbeitsaufwand in Stunden:

Eigenstudium: 124, Präsenzstudium: 56

Zuordnung zu folgenden Curricula:

Computer Science: Vertiefung Intelligente Systeme: Wahlpflicht

Elektrotechnik: Vertiefung Nachrichten- und Kommunikationstechnik: Wahlpflicht

Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Systemtechnik und Robotik: Wahlpflicht

Information and Communication Systems: Vertiefung Kommunikationssysteme, Schwerpunkt Signalverarbeitung: Wahlpflicht

Information and Communication Systems: Vertiefung Sichere und zuverlässige IT-Systeme, Schwerpunkt Software und Signalverarbeitung : Wahlpflicht

Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Informationstechnologie: Wahlpflicht

Theoretischer Maschinenbau: Vertiefung Informatik: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung: Pattern Recognition and Data Compression (Vorlesung)

Dozenten:

Prof. Rolf-Rainer Grigat

Sprachen:

EN

Zeitraum:

SS

Inhalt:

Structure of a pattern recognition system, statistical decision theory, classification based on statistical models, polynomial regression, dimension reduction, multilayer perceptron regression, radial basis functions, support vector machines, unsupervised learning and clustering, algorithm-independent machine learning, mixture models and EM, adaptive basis function models and boosting, Markov random fields

Information, entropy, redundancy, mutual information, Markov processes, basic coding schemes (code length, run length coding, prefix-free codes), entropy coding (Huffman, arithmetic coding), dictionary coding (LZ77/Deflate/LZMA2, LZ78/LZW), prediction, DPCM, CALIC, quantization (scalar and vector quantization), transform coding, prediction, decorrelation (DPCM, DCT, hybrid DCT, JPEG, JPEG-LS), motion estimation, subband coding, wavelets, HEVC (H.265,MPEG-H)

Literatur:

- Schürmann: Pattern Classification, Wiley 1996
Murphy, Machine Learning, MIT Press, 2012
Barber, Bayesian Reasoning and Machine Learning, Cambridge, 2012
Duda, Hart, Stork: Pattern Classification, Wiley, 2001
Bishop: Pattern Recognition and Machine Learning, Springer 2006
Salomon, Data Compression, the Complete Reference, Springer, 2000
Sayood, Introduction to Data Compression, Morgan Kaufmann, 2006
Ohm, Multimedia Communication Technology, Springer, 2004
Solari, Digital video and audio compression, McGraw-Hill, 1997
Tekalp, Digital Video Processing, Prentice Hall, 1995

Modul: Computer Graphics and Animation

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Computer-Grafik und Animation	Vorlesung	2
Computer-Grafik und Animation	Projektseminar	2

Modulverantwortlich:

Prof. Helmut Weberpals

Zulassungsvoraussetzung:

Empfohlene Vorkenntnisse:

Students are expected to have a solid knowledge of object-oriented programming as well as of linear algebra and geometry.

Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht:

Fachkompetenz:

Wissen:

Students have acquired a theoretical basis in computer graphics and have a clear understanding of the process of computer animation.

Fertigkeiten:

Students have acquired

- solid skills in modelling and shading,
- solid skills in computer animation techniques, and
- a thorough command of Maya, a first-class animation system.

Personale Kompetenzen:

Sozialkompetenz:

Students are trained in communicating abstract ideas and are familiar with planning and conducting projects within a small team.

Selbstständigkeit:

Students are able to direct complex computer animation projects.

Leistungspunkte:

6 LP

Studienleistung:

Projektarbeit

Arbeitsaufwand in Stunden:

Eigenstudium: 124, Präsenzstudium: 56

Zuordnung zu folgenden Curricula:

Computer Science: Vertiefung Allgemeine Informatik: Wahlpflicht

Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Systemtechnik und Robotik: Wahlpflicht

Information and Communication Systems: Vertiefung Kommunikationssysteme, Schwerpunkt Signalverarbeitung: Wahlpflicht

Information and Communication Systems: Vertiefung Sichere und zuverlässige IT-Systeme, Schwerpunkt Software und Signalverarbeitung : Wahlpflicht

Lehrveranstaltung: Computer Graphics and Animation (Vorlesung)

Dozenten:

Prof. Helmut Weberpals

Sprachen:

EN

Zeitraum:

SS

Inhalt:

Computer graphics and animation are leading to an unprecedented visual revolution. The course deals with its technological foundations:

- Object-oriented Computer Graphics
- Projections and Transformations
- Polygonal and Parametric Modelling
- Illuminating, Shading, Rendering
- Computer Animation Techniques
- Kinematics and Dynamics Effects

Students will be working on a series of mini-projects which will eventually evolve into a final project. Learning computer graphics and animation resembles learning a musical instrument. Therefore, doing your projects well and in time is essential for performing well on this course.

Literatur:

Alan H. Watt:
3D Computer Graphics.
Harlow: Pearson (3rd ed., repr., 2009).

Dariush Derakhshani:
Introducing Autodesk Maya 2014.
New York, NY : Wiley (2013).

Lehrveranstaltung: Computer Graphics and Animation (Projektseminar)

Dozenten:

Prof. Helmut Weberpals

Sprachen:

EN

Zeitraum:

SS

Inhalt:

Computer graphics and animation are leading to an unprecedented visual revolution. The course deals with its technological foundations:

- Object-oriented Computer Graphics
- Projections and Transformations
- Polygonal and Parametric Modelling
- Illuminating, Shading, Rendering
- Computer Animation Techniques
- Kinematics and Dynamics Effects

Students will be working on a series of mini-projects which will eventually evolve into a final project. Learning computer graphics and animation resembles learning a musical instrument. Therefore, doing your projects well and in time is essential for performing well on this course.

Literatur:

Alan H. Watt:
3D Computer Graphics.
Harlow: Pearson (3rd ed., repr., 2009).

Dariush Derakhshani:
Introducing Autodesk Maya 2014.
New York, NY : Wiley (2013).

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Maschinelles Lernen und Data Mining	Vorlesung	2
Maschinelles Lernen und Data Mining	Gruppenübung	2

Modulverantwortlich:

NN

Zulassungsvoraussetzung:

Empfohlene Vorkenntnisse:

- Calculus
- Stochastics

Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht:

Fachkompetenz:

Wissen:

Students can explain the difference between instance-based and model-based learning approaches, and they can enumerate basic machine learning technique for each of the two basic approaches, either on the basis of static data, or on the basis of incrementally incoming data . For dealing with uncertainty, students can describe suitable representation formalisms, and they explain how axioms, features, parameters, or structures used in these formalisms can be learned automatically with different algorithms. Students are also able to sketch different clustering techniques. They depict how the performance of learned classifiers can be improved by ensemble learning, and they can summarize how this influences computational learning theory. Algorithms for reinforcement learning can also be explained by students.

Fertigkeiten:

Student derive decision trees and, in turn, propositional rule sets from simple and static data tables and are able to name and explain basic optimization techniques. They present and apply the basic idea of first-order inductive learning. Students apply the BME, MAP, ML, and EM algorithms for learning parameters of Bayesian networks and compare the different algorithms. They also know how to carry out Gaussian mixture learning. They can contrast kNN classifiers, neural networks, and support vector machines, and name their basic application areas and algorithmic properties. Students can describe basic clustering techniques and explain the basic components of those techniques. Students compare related machine learning techniques, e.g., k-means clustering and nearest neighbor classification. They can distinguish various ensemble learning techniques and compare the different goals of those techniques.

Personale Kompetenzen:

Sozialkompetenz:

Selbstständigkeit:

Leistungspunkte:

6 LP

Studienleistung:

Klausur

Arbeitsaufwand in Stunden:

Eigenstudium: 124, Präsenzstudium: 56

Zuordnung zu folgenden Curricula:

Computer Science: Vertiefung Intelligente Systeme: Wahlpflicht

Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Systemtechnik und Robotik: Wahlpflicht

Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Informationstechnologie: Wahlpflicht

Theoretischer Maschinenbau: Vertiefung Informatik: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung: Machine Learning and Data Mining (Vorlesung)

Dozenten:

NN

Sprachen:

EN

Zeitraum:

SS

Inhalt:

- Decision trees
- First-order inductive learning

Modulhandbuch - Master of Science "Informatik-Ingenieurwesen"

- Incremental learning: Version spaces
- Uncertainty
- Bayesian networks
- Learning parameters of Bayesian networks
BME, MAP, ML, EM algorithm
- Learning structures of Bayesian networks
- Gaussian Mixture Models
- kNN classifier, neural network classifier, support vector machine (SVM) classifier
- Clustering
Distance measures, k-means clustering, nearest neighbor clustering
- Kernel Density Estimation
- Ensemble Learning
- Reinforcement Learning
- Computational Learning Theory

Literatur:

1. Artificial Intelligence: A Modern Approach (Third Edition), Stuart Russel, Peter Norvig, Prentice Hall, 2010, Chapters 13, 14, 18-21
 2. Machine Learning: A Probabilistic Perspective, Kevin Murphy, MIT Press 2012
-

Lehrveranstaltung: Machine Learning and Data Mining (Übung)

Dozenten:

NN

Sprachen:

EN

Zeitraum:

SS

Inhalt:

- Decision trees
- First-order inductive learning
- Incremental learning: Version spaces
- Uncertainty
- Bayesian networks
- Learning parameters of Bayesian networks
BME, MAP, ML, EM algorithm
- Learning structures of Bayesian networks
- Gaussian Mixture Models
- kNN classifier, neural network classifier, support vector machine (SVM) classifier
- Clustering
Distance measures, k-means clustering, nearest neighbor clustering
- Kernel Density Estimation
- Ensemble Learning
- Reinforcement Learning
- Computational Learning Theory

Literatur:

1. Artificial Intelligence: A Modern Approach (Third Edition), Stuart Russel, Peter Norvig, Prentice Hall, 2010, Chapters 13, 14, 18-21
2. Machine Learning: A Probabilistic Perspective, Kevin Murphy, MIT Press 2012

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Robotik und Navigation in der Medizin	Vorlesung	2
Robotik und Navigation in der Medizin	Projektseminar	2
Robotik und Navigation in der Medizin	Gruppenübung	1

Modulverantwortlich:

Prof. Alexander Schlaefer

Zulassungsvoraussetzung:

Empfohlene Vorkenntnisse:

principles of math (algebra, analysis/calculus)
 principles of programming, R/Matlab

Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht:

Fachkompetenz:

Wissen:

The students can explain kinematics and tracking systems in clinical contexts and illustrate systems and their components in details. Systems can be evaluated with respect to collision detection and safety and regulations. Students can assess typical systems regarding design and limitations.

Fertigkeiten:

The students are able to design and evaluate navigation systems and robotic systems for medical applications.

Personale Kompetenzen:

Sozialkompetenz:

The students discuss the results of other groups, provide helpful feedback and can incorporate feedback into their work.

Selbstständigkeit:

The students can reflect their knowledge and document the results of their work. They can present the results in an appropriate manner.

Leistungspunkte:

6 LP

Studienleistung:

Klausur

Arbeitsaufwand in Stunden:

Eigenstudium: 110, Präsenzstudium: 70

Zuordnung zu folgenden Curricula:

Computer Science: Vertiefung Intelligente Systeme: Wahlpflicht
 Elektrotechnik: Vertiefung Medizintechnik: Wahlpflicht
 Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Systemtechnik und Robotik: Wahlpflicht
 Mechatronics: Vertiefung Intelligente Systeme und Robotik: Wahlpflicht
 Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktentwicklung: Wahlpflicht
 Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Produktion: Wahlpflicht
 Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Vertiefung Werkstoffe: Wahlpflicht
 Theoretischer Maschinenbau: Vertiefung Bio- und Medizintechnik: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung: Robotics and Navigation in Medicine (Vorlesung)

Dozenten:

Prof. Alexander Schlaefer

Sprachen:

EN

Zeitraum:

SS

Inhalt:

- kinematics
- calibration
- tracking systems
- navigation and image guidance
- motion compensation

The seminar extends and complements the contents of the lecture with respect to recent research results.

Literatur:

Spong et al.: Robot Modeling and Control, 2005

Troccaz: Medical Robotics, 2012

Further literature will be given in the lecture.

Lehrveranstaltung: Robotics and Navigation in Medicine (Projektseminar)

Dozenten:

Prof. Alexander Schlaefer

Sprachen:

EN

Zeitraum:

SS

Inhalt:

- kinematics
- calibration
- tracking systems
- navigation and image guidance
- motion compensation

The seminar extends and complements the contents of the lecture with respect to recent research results.

Literatur:

Spong et al.: Robot Modeling and Control, 2005

Troccaz: Medical Robotics, 2012

Further literature will be given in the lecture.

Lehrveranstaltung: Robotics and Navigation in Medicine (Übung)

Dozenten:

Prof. Alexander Schlaefer

Sprachen:

EN

Zeitraum:

SS

Inhalt:

- kinematics
- calibration
- tracking systems
- navigation and image guidance
- motion compensation

The seminar extends and complements the contents of the lecture with respect to recent research results.

Literatur:

Spong et al.: Robot Modeling and Control, 2005

Troccaz: Medical Robotics, 2012

Further literature will be given in the lecture.

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
--------------	------------	------------

Modulverantwortlich:

Prof. Christian Schuster

Zulassungsvoraussetzung:

siehe gewähltes Modul laut FSPO

Empfohlene Vorkenntnisse:

siehe gewähltes Modul laut FSPO

Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht:

Fachkompetenz:

Wissen:

siehe gewähltes Modul laut FSPO

Fertigkeiten:

siehe gewähltes Modul laut FSPO

Personale Kompetenzen:

Sozialkompetenz:

siehe gewähltes Modul laut FSPO

Selbstständigkeit:

siehe gewähltes Modul laut FSPO

Leistungspunkte:

6 LP

Studienleistung:

lt. FSPO

Arbeitsaufwand in Stunden:

Eigenstudium: 180, Präsenzstudium: 0

Zuordnung zu folgenden Curricula:

Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht

Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Wissenschaftliches Rechnen: Wahlpflicht

Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Systemtechnik und Robotik: Wahlpflicht

Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Sichere Eingebettete und Cyber-Physische Systeme: Wahlpflicht

Information and Communication Systems: Kernqualifikation: Pflicht

Modul: 3D Computer Vision

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
3D Computer Vision	Vorlesung	2
3D Computer Vision	Gruppenübung	2

Modulverantwortlich:

Prof. Rolf-Rainer Grigat

Zulassungsvoraussetzung:

Empfohlene Vorkenntnisse:

- Knowledge of the modules Digital Image Analysis and Pattern Recognition and Data Compression are used in the practical task
- Linear Algebra (including PCA, SVD), nonlinear optimization (Levenberg-Marquardt), basics of stochastics and basics of Matlab are required and cannot be explained in detail during the lecture.

Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht:

Fachkompetenz:

Wissen:

Students can explain and describe the field of projective geometry.

Fertigkeiten:

Students are capable of

- Implementing an exemplary 3D or volumetric analysis task
- Using highly sophisticated methods and procedures of the subject area
- Identifying problems and
- Developing and implementing creative solution suggestions.

With assistance from the teacher students are able to link the contents of the three subject areas (modules)

- Digital Image Analysis
- Pattern Recognition and Data Compression
and
- 3D Computer Vision

in practical assignments.

Personale Kompetenzen:

Sozialkompetenz:

Students can collaborate in a small team on the practical realization and testing of a system to reconstruct a three-dimensional scene or to evaluate volume data sets.

Selbstständigkeit:

Students are able to solve simple tasks independently with reference to the contents of the lectures and the exercise sets.

Students are able to solve detailed problems independently with the aid of the tutorial's programming task.

Leistungspunkte:

6 LP

Studienleistung:

Klausur

Arbeitsaufwand in Stunden:

Eigenstudium: 124, Präsenzstudium: 56

Zuordnung zu folgenden Curricula:

Computer Science: Vertiefung Intelligente Systeme: Wahlpflicht

Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Systemtechnik und Robotik: Wahlpflicht

Information and Communication Systems: Vertiefung Kommunikationssysteme, Schwerpunkt Signalverarbeitung: Wahlpflicht

Information and Communication Systems: Vertiefung Sichere und zuverlässige IT-Systeme, Schwerpunkt Software und Signalverarbeitung : Wahlpflicht

Mechatronics: Vertiefung Intelligente Systeme und Robotik: Wahlpflicht

Microelectronics and Microsystems: Vertiefung Communication and Signal Processing: Wahlpflicht

Dozenten:

Prof. Rolf-Rainer Grigat

Sprachen:

EN

Zeitraum:

WS

Inhalt:

- Projective Geometry and Transformations in 2D und 3D in homogeneous coordinates
- Projection matrix, calibration
- Epipolar Geometry, fundamental and essential matrices, weak calibration, 5 point algorithm
- Homographies 2D and 3D
- Trifocal Tensor
- Correspondence search

Literatur:

- **Skriptum Grigat/Wenzel**
 - Hartley, Zisserman: Multiple View Geometry in Computer Vision. Cambridge 2003.
-

Lehrveranstaltung: 3D Computer Vision (Übung)

Dozenten:

Prof. Rolf-Rainer Grigat

Sprachen:

EN

Zeitraum:

WS

Inhalt:

- Projective Geometry and Transformations in 2D und 3D in homogeneous coordinates
- Projection matrix, calibration
- Epipolar Geometry, fundamental and essential matrices, weak calibration, 5 point algorithm
- Homographies 2D and 3D
- Trifocal Tensor
- Correspondence search

Literatur:

- **Skriptum Grigat/Wenzel**
- Hartley, Zisserman: Multiple View Geometry in Computer Vision. Cambridge 2003.

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Theorie und Entwurf regelungstechnischer Systeme	Vorlesung	2
Theorie und Entwurf regelungstechnischer Systeme	Gruppenübung	2

Modulverantwortlich:

Prof. Herbert Werner

Zulassungsvoraussetzung:

Empfohlene Vorkenntnisse:

Introduction to Control Systems

Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht:

Fachkompetenz:

Wissen:

- Students can explain how linear dynamic systems are represented as state space models; they can interpret the system response to initial states or external excitation as trajectories in state space
- They can explain the system properties controllability and observability, and their relationship to state feedback and state estimation, respectively
- They can explain the significance of a minimal realisation
- They can explain observer-based state feedback and how it can be used to achieve tracking and disturbance rejection
- They can extend all of the above to multi-input multi-output systems
- They can explain the z-transform and its relationship with the Laplace Transform
- They can explain state space models and transfer function models of discrete-time systems
- They can explain the experimental identification of ARX models of dynamic systems, and how the identification problem can be solved by solving a normal equation
- They can explain how a state space model can be constructed from a discrete-time impulse response

Fertigkeiten:

- Students can transform transfer function models into state space models and vice versa
- They can assess controllability and observability and construct minimal realisations
- They can design LQG controllers for multivariable plants
- They can carry out a controller design both in continuous-time and discrete-time domain, and decide which is appropriate for a given sampling rate
- They can identify transfer function models and state space models of dynamic systems from experimental data
- They can carry out all these tasks using standard software tools (Matlab Control Toolbox, System Identification Toolbox, Simulink)

Personale Kompetenzen:

Sozialkompetenz:

Students can work in small groups on specific problems to arrive at joint solutions.

Selbstständigkeit:

Students can obtain information from provided sources (lecture notes, software documentation, experiment guides) and use it when solving given problems.

They can assess their knowledge in weekly on-line tests and thereby control their learning progress.

Leistungspunkte:

6 LP

Studienleistung:

Klausur

Arbeitsaufwand in Stunden:

Eigenstudium: 124, Präsenzstudium: 56

Zuordnung zu folgenden Curricula:

Computer Science: Vertiefung Intelligente Systeme: Wahlpflicht

Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht

Energietechnik: Kernqualifikation: Wahlpflicht

Flugzeug-Systemtechnik: Kernqualifikation: Pflicht

Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Systemtechnik und Robotik: Wahlpflicht

Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Elektrotechnik: Wahlpflicht

Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Mechatronik: Wahlpflicht

Mechatronics: Kernqualifikation: Pflicht

Mediziningenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht

Lehrveranstaltung: Control Systems Theory and Design (Vorlesung)

Dozenten:

Prof. Herbert Werner

Sprachen:

EN

Zeitraum:

WS

Inhalt:

- State space methods (single-input single-output)
- State space models and transfer functions, state feedback
- Coordinate basis, similarity transformations
- Solutions of state equations, matrix exponentials, Caley-Hamilton Theorem
- Controllability and pole placement
- State estimation, observability, Kalman decomposition
- Observer-based state feedback control, reference tracking
- Transmission zeros
- Optimal pole placement, symmetric root locus
- Multi-input multi-output systems
- Transfer function matrices, state space models of multivariable systems, Gilbert realization
- Poles and zeros of multivariable systems, minimal realization
- Closed-loop stability
- Pole placement for multivariable systems, LQR design, Kalman filter
- Digital Control
- Discrete-time systems: difference equations and z-transform
- Discrete-time state space models, sampled data systems, poles and zeros
- Frequency response of sampled data systems, choice of sampling rate
- System identification and model order reduction
- Least squares estimation, ARX models, persistent excitation
- Identification of state space models, subspace identification
- Balanced realization and model order reduction
- Case study
- Modelling and multivariable control of a process evaporator using Matlab and Simulink
- Software tools
- Matlab/Simulink

Literatur:

- Werner, H., Lecture Notes „Control Systems Theory and Design“
 - T. Kailath "Linear Systems", Prentice Hall, 1980
 - K.J. Astrom, B. Wittenmark "Computer Controlled Systems" Prentice Hall, 1997
 - L. Ljung "System Identification - Theory for the User", Prentice Hall, 1999
-

Lehrveranstaltung: Control Systems Theory and Design (Übung)

Dozenten:

Prof. Herbert Werner

Sprachen:

EN

Zeitraum:

WS

Inhalt:

- State space methods (single-input single-output)
- State space models and transfer functions, state feedback
- Coordinate basis, similarity transformations
- Solutions of state equations, matrix exponentials, Caley-Hamilton Theorem
- Controllability and pole placement
- State estimation, observability, Kalman decomposition
- Observer-based state feedback control, reference tracking
- Transmission zeros
- Optimal pole placement, symmetric root locus
- Multi-input multi-output systems
- Transfer function matrices, state space models of multivariable systems, Gilbert realization
- Poles and zeros of multivariable systems, minimal realization
- Closed-loop stability
- Pole placement for multivariable systems, LQR design, Kalman filter

Modulhandbuch - Master of Science "Informatik-Ingenieurwesen"

Digital Control

- Discrete-time systems: difference equations and z-transform
- Discrete-time state space models, sampled data systems, poles and zeros
- Frequency response of sampled data systems, choice of sampling rate

System identification and model order reduction

- Least squares estimation, ARX models, persistent excitation
- Identification of state space models, subspace identification
- Balanced realization and model order reduction

Case study

- Modelling and multivariable control of a process evaporator using Matlab and Simulink

Software tools

- Matlab/Simulink

Literatur:

- Werner, H., Lecture Notes „Control Systems Theory and Design“
- T. Kailath "Linear Systems", Prentice Hall, 1980
- K.J. Astrom, B. Wittenmark "Computer Controlled Systems" Prentice Hall, 1997
- L. Ljung "System Identification - Theory for the User", Prentice Hall, 1999

Modul: Mathematische Bildverarbeitung

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Mathematische Bildverarbeitung	Vorlesung	3
Mathematische Bildverarbeitung	Gruppenübung	1

Modulverantwortlich:

Prof. Marko Lindner

Zulassungsvoraussetzung:

Empfohlene Vorkenntnisse:

- Mathematik I, II, III (für Ingenieurstudierende)
oder
- Analysis & Lineare Algebra I + II für Technomathematiker

Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht:

Fachkompetenz:

Wissen:

Die Studierenden können

- funktionalanalytische Grundlagen skizzieren und gegenüberstellen
- Klassen partieller Differentialgleichungen charakterisieren und vergleichen
- elementare Methoden der Bildverarbeitung erklären
- Methoden zur Segmentierung und Registrierung erläutern

Fertigkeiten:

Die Studierenden können

- funktionalanalytische Grundlagen anwenden
- die Variationsformulierung einfacher PDEs aufstellen
- elementare Methoden der Bildverarbeitung anwenden
- Methoden zur Segmentierung und Registrierung anwenden

Personale Kompetenzen:

Sozialkompetenz:

Studierende können in heterogen zusammengesetzten Teams (d.h. aus unterschiedlichen Studiengängen und mit unterschiedlichem Hintergrundwissen) zusammenarbeiten und sich theoretische Grundlagen erklären.

Selbstständigkeit:

- Studierende können eigenständig ihr Verständnis mathematischer Konzepte überprüfen, noch offene Fragen auf den Punkt bringen und sich gegebenenfalls gezielt Hilfe holen.
- Studierende haben eine genügend hohe Ausdauer entwickelt, um auch über längere Zeiträume an schwierigen Problemstellungen zu arbeiten.

Leistungspunkte:

6 LP

Studienleistung:

Mündliche Prüfung

Arbeitsaufwand in Stunden:

Eigenstudium: 124, Präsenzstudium: 56

Zuordnung zu folgenden Curricula:

Bioverfahrenstechnik: Vertiefung A - Allgemeine Bioverfahrenstechnik: Wahlpflicht
Computer Science: Vertiefung Intelligente Systeme: Wahlpflicht
Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Systemtechnik und Robotik: Wahlpflicht
Mechatronik: Vertiefung WhiteList: Wahlpflicht
Technomathematik: Vertiefung Mathematik: Wahlpflicht
Verfahrenstechnik: Vertiefung Allgemeine Verfahrenstechnik: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung: Mathematische Bildverarbeitung (Vorlesung)

Dozenten:

Prof. Marko Lindner

Sprachen:

DE/EN

Zeitraum:

WS

Inhalt:

- Grundlagen der Funktionalanalysis
- Grundlagen partieller Differentialgleichungen
- Elementare Methoden der Bildverarbeitung
- Bildsegmentierung
- Bildregistrierung

Literatur:

Bredies/Lorenz: Mathematische Bildverarbeitung

Lehrveranstaltung: Mathematische Bildverarbeitung (Übung)

Dozenten:

Prof. Marko Lindner

Sprachen:

DE/EN

Zeitraum:

WS

Inhalt:

- Grundlagen der Funktionalanalysis
- Grundlagen partieller Differentialgleichungen
- Elementare Methoden der Bildverarbeitung
- Bildsegmentierung
- Bildregistrierung

Literatur:

Bredies/Lorenz: Mathematische Bildverarbeitung

Fachmodule der Vertiefung Wissenschaftliches Rechnen

Die Vertiefung, in der die Mathematische Modellbildung eine besondere Rolle spielt, bietet einerseits eine umfangreiche Ausbildung für Branchen der Informatik in verschiedenen Ingenieurbereichen wie z.B. Luftfahrt, Schifffahrt usw. Andererseits wird in dieser Vertiefung eine fundierte Ausbildung für eines der gesellschaftlich bedeutsamsten Forschungsgebiete in Informatik, Mathematik und Ingenieurwesen angeboten, so dass Absolventen vielfältige Möglichkeiten zur wissenschaftlichen Weiterqualifikation geboten werden.

Modul: Algorithmische Algebra

Lehrveranstaltungen:

Titel	Typ	SWS
Algorithmische Algebra	Vorlesung	3
Algorithmische Algebra	Gruppenübung	1

Modulverantwortlich:

Dr. Prashant Batra

Zulassungsvoraussetzung:

Empfohlene Vorkenntnisse:

Mathe I-III (Reelle Analysis, Rechnen in Vektorräumen, Vollst. Induktion) Diskrete Mathematik I (Gruppen, Ringe, Ideale, Körper; euklidischer Algorithmus)

Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht:

Fachkompetenz:

Wissen:

Studierende sind in der Lage, logische Zusammenhänge zwischen diesen Konzepten zu diskutieren und anhand von Beispielen zu erläutern: Smith-Normalform, Chinesischer Restsatz, Gitterpunktsätze, Ganzzahlige Lösung von Ungleichungssystemen.

Fertigkeiten:

Studierende sind in der Lage, sich weitere logische Zusammenhänge zwischen den kennengelernten Konzepten selbständig zu erschließen und können diese verifizieren.

Studierende können zu gegebenen Problemstellungen einen geeigneten Lösungsansatz entwickeln, diesen verfolgen und die Ergebnisse kritisch auswerten, wie beispielsweise bei der Lösung multivariater Gleichungssysteme und in der Gitterpunkttheorie.

Personale Kompetenzen:

Sozialkompetenz:

Selbstständigkeit:

Leistungspunkte:

6 LP

Studienleistung:

Mündliche Prüfung

Arbeitsaufwand in Stunden:

Eigenstudium: 124, Präsenzstudium: 56

Zuordnung zu folgenden Curricula:

Computer Science: Kernqualifikation: Wahlpflicht

Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Wissenschaftliches Rechnen: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung: Algorithmische Algebra (Vorlesung)

Dozenten:

Dr. Prashant Batra

Sprachen:

DE

Zeitraum:

WS

Inhalt:

Erweiterter Euklidischer Algorithmus, Lösen der Bezout-Gleichung

Teilen mit Rest in Ringen

Schnelle Rechenalgorithmen (Konversion in Zahlformate, Schnelle Multiplikationen)

Modulhandbuch - Master of Science "Informatik-Ingenieurwesen"

Diskrete Fourier-Transformation in Ringe
Rechnen mit modularen Resten, Lösen von Restsystemen (Chinesischer Restsatz), Lösbarkeit ganzzahliger 'Gleichungssysteme
Linearisierung polynomialer Gleichungen - Matrizenansatz
Sylvester-Matrix, Elimination
Elimination in Ringen, Elimination mehrerer Veränderlicher
Buchberger-Algorithmus, Gröbner-Basis
Minkowskischer Gitterpunktsatz und Ganzzahlige Optimierung
LLL-Algorithmus zum Auffinden 'kurzer' Vektoren in polynomialer Zeit

Literatur:

von zur Gathen, Joachim; Gerhard, Jürgen
Modern computer algebra. 3rd ed. (English) Zbl 1277.68002
Cambridge: Cambridge University Press (ISBN 978-1-107-03903-2/hbk; 978-1-139-85606-5/ebook).

Yap, Chee Keng
Fundamental problems of algorithmic algebra. (English) Zbl 0999.68261
Oxford: Oxford University Press. xvi, 511 p. \$ 87.00 (2000).

Free download for students from author's website: <http://cs.nyu.edu/yap/book/berlin/>

Cox, David; Little, John; O'Shea, Donal
Ideals, varieties, and algorithms. An introduction to computational algebraic geometry and commutative algebra. 3rd ed. (English)
Zbl 1118.13001
Undergraduate Texts in Mathematics. New York, NY: Springer (ISBN 978-0-387-35650-1/hbk; 978-0-387-35651-8/ebook). xv, 551 p.
eBook: <http://dx.doi.org/10.1007/978-0-387-35651-8>

Concrete abstract algebra : from numbers to Gröbner bases / Niels **Lauritzen**

Verfasser: Lauritzen, Niels
Ausgabe: Reprinted with corr.
Erschienen: Cambridge [u.a.] : Cambridge Univ. Press, 2006
Umfang: XIV, 240 S. : graph. Darst.
Anmerkung: Includes bibliographical references and index
ISBN: 0-521-82679-9, 978-0-521-82679-2 (hbk.) : GBP 55.00
0-521-53410-0, 978-0-521-53410-9 (pbk.) : USD 39.99

Koepf, Wolfram
Computer algebra. An algorithmic oriented introduction. (Computeralgebra. Eine algorithmisch orientierte Einführung.) (German)
Zbl 1161.68881
Berlin: Springer (ISBN 3-540-29894-0/pbk). xiii, 515 p.
springer eBook: <http://dx.doi.org/10.1007/3-540-29895-9>
Kaplan, Michael
Computer algebra. (Computeralgebra.) (German) Zbl 1093.68148
Berlin: Springer (ISBN 3-540-21379-1/pbk). xii, 391 p.
springer eBook:
<http://dx.doi.org/10.1007/b137968>

Lehrveranstaltung: Algorithmische Algebra (Übung)

Dozenten:

Dr. Prashant Batra

Sprachen:

DE

Zeitraum:

WS

Inhalt:

Erweiterter Euklidischer Algorithmus, Lösen der Bezout-Gleichung
Teilen mit Rest in Ringen
Schnelle Rechenalgorithmen (Konversion in Zahlformate, Schnelle Multiplikationen)
Diskrete Fourier-Transformation in Ringe
Rechnen mit modularen Resten, Lösen von Restsystemen (Chinesischer Restsatz), Lösbarkeit ganzzahliger 'Gleichungssysteme
Linearisierung polynomialer Gleichungen - Matrizenansatz
Sylvester-Matrix, Elimination

Modulhandbuch - Master of Science "Informatik-Ingenieurwesen"

Elimination in Ringen, Elimination mehrerer Veränderlicher
Buchberger-Algorithmus, Gröbner-Basis
Minkowskischer Gitterpunktsatz und Ganzzahlige Optimierung
LLL-Algorithmus zum Auffinden 'kurzer' Vektoren in polynomialer Zeit

Literatur:

von zur Gathen, Joachim; Gerhard, Jürgen
Modern computer algebra. 3rd ed. (English) Zbl 1277.68002
Cambridge: Cambridge University Press (ISBN 978-1-107-03903-2/hbk; 978-1-139-85606-5/ebook).

Yap, Chee Keng
Fundamental problems of algorithmic algebra. (English) Zbl 0999.68261
Oxford: Oxford University Press. xvi, 511 p. \$ 87.00 (2000).

Free download for students from author's website: <http://cs.nyu.edu/yap/book/berlin/>
Cox, David; Little, John; O'Shea, Donal
Ideals, varieties, and algorithms. An introduction to computational algebraic geometry and commutative algebra. 3rd ed. (English)
Zbl 1118.13001
Undergraduate Texts in Mathematics. New York, NY: Springer (ISBN 978-0-387-35650-1/hbk; 978-0-387-35651-8/ebook). xv, 551 p.
eBook: <http://dx.doi.org/10.1007/978-0-387-35651-8>

Concrete abstract algebra : from numbers to Gröbner bases / Niels **Lauritzen**

Verfasser: Lauritzen, Niels
Ausgabe: Reprinted with corr.
Erschienen: Cambridge [u.a.] : Cambridge Univ. Press, 2006
Umfang: XIV, 240 S. : graph. Darst.
Anmerkung: Includes bibliographical references and index
ISBN: 0-521-82679-9, 978-0-521-82679-2 (hbk.) : GBP 55.00
0-521-53410-0, 978-0-521-53410-9 (pbk.) : USD 39.99

Koepf, Wolfram
Computer algebra. An algorithmic oriented introduction. (Computeralgebra. Eine algorithmisch orientierte Einführung.) (German)
Zbl 1161.68881
Berlin: Springer (ISBN 3-540-29894-0/pbk). xiii, 515 p.
springer eBook: <http://dx.doi.org/10.1007/3-540-29895-9>
Kaplan, Michael
Computer algebra. (Computeralgebra.) (German) Zbl 1093.68148
Berlin: Springer (ISBN 3-540-21379-1/pbk). xii, 391 p.
springer eBook:
<http://dx.doi.org/10.1007/b137968>

Modul: Hierarchische Algorithmen

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Hierarchische Algorithmen	Vorlesung	2
Hierarchische Algorithmen	Gruppenübung	2

Modulverantwortlich:

Prof. Sabine Le Borne

Zulassungsvoraussetzung:

- Mathematik I, II, III für Ingenieurstudierende (deutsch oder englisch)

oder

- Analysis & Lineare Algebra I + II für Technomathematiker
- Analysis III für Technomathematiker

Empfohlene Vorkenntnisse:

- Vorlesungsinhalte der Veranstaltungen der Zulassungsvoraussetzungen
- Programmierkenntnisse in C

Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht:

Fachkompetenz:

Wissen:

Studierende können

- Vertreter hierarchischer Algorithmen benennen und ihre grundlegenden Merkmale herausstellen,
- Konstruktionstechniken hierarchischer Algorithmen erklären,
- Aspekte der effizienten Implementierung von hierarchischen Algorithmen diskutieren.

Fertigkeiten:

Studierende sind in der Lage,

- die in der Vorlesung behandelten hierarchischen Algorithmen zu implementieren,
- den Speicherbedarf und die Rechenzeitkomplexität der Algorithmen zu analysieren,
- die Algorithmen an Problemstellungen unterschiedlicher Anwendungen anzupassen und somit problemadaptierte Varianten zu entwickeln.

Personale Kompetenzen:

Sozialkompetenz:

Studierende können

- in heterogen zusammengesetzten Teams (d.h. aus unterschiedlichen Studiengängen und mit unterschiedlichem Hintergrundwissen) zusammenarbeiten, sich theoretische Grundlagen erklären sowie bei praktischen Implementierungsaspekten der Algorithmen unterstützen.

Selbstständigkeit:

Studierende sind fähig,

- selbst einzuschätzen, ob sie die begleitenden theoretischen und praktischen Übungsaufgaben besser allein oder im Team lösen,
- mit ausreichender Ausdauer komplexe Problemstellungen über längere Zeiträume zu bearbeiten,
- ihren Lernstand konkret zu beurteilen und gegebenenfalls gezielt Fragen zu stellen und Hilfe zu suchen.

Leistungspunkte:

6 LP

Studienleistung:

Mündliche Prüfung

Arbeitsaufwand in Stunden:

Eigenstudium: 124, Präsenzstudium: 56

Zuordnung zu folgenden Curricula:

Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Wissenschaftliches Rechnen: Wahlpflicht

Technomathematik: Vertiefung Mathematik: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung: Hierarchische Algorithmen (Vorlesung)

Dozenten:

Prof. Sabine Le Borne

Sprachen:

DE/EN

Zeitraum:

WS

Inhalt:

- Niedrigrangmatrizen
- Separable Entwicklungen
- Hierarchische Matrixpartitionen
- Hierarchische Matrizen
- Formatierte Matrixoperationen
- Anwendungen
- weitere Themen

Literatur:

W. Hackbusch: Hierarchische Matrizen: Algorithmen und Analysis

Lehrveranstaltung: Hierarchische Algorithmen (Übung)

Dozenten:

Prof. Sabine Le Borne

Sprachen:

DE/EN

Zeitraum:

WS

Inhalt:

- Niedrigrangmatrizen
- Separable Entwicklungen
- Hierarchische Matrixpartitionen
- Hierarchische Matrizen
- Formatierte Matrixoperationen
- Anwendungen
- weitere Themen

Literatur:

W. Hackbusch: Hierarchische Matrizen: Algorithmen und Analysis

Modul: Matrixalgorithmen

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Matrixalgorithmen	Vorlesung	2
Matrixalgorithmen	Gruppenübung	2

Modulverantwortlich:

Dr. Jens-Peter Zemke

Zulassungsvoraussetzung:

1. Mathematik I-III
2. Numerische Mathematik 1 (TUHH) / Numerik (UHH)

Empfohlene Vorkenntnisse:

- Vorlesungsinhalte der Veranstaltungen der Zulassungsvoraussetzungen sowie deren Zulassungsvoraussetzungen
- Grundkenntnisse der Programmiersprachen Matlab und C

Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht:

Fachkompetenz:

Wissen:

Studierende können

1. Krylov-Raum-Verfahren des neuesten Standes zur Lösung einiger Kernprobleme der Ingenieurwissenschaften im Bereich der Eigenwertaufgaben, der Lösung linearer Gleichungssysteme und der Modellreduktion benennen, wiedergeben und klassifizieren;
2. Ansätze zur Lösung von Matrixgleichungen (Sylvester, Lyapunov, Riccati) benennen.

Fertigkeiten:

Studierende sind in der Lage,

1. grundlegende Krylov-Raum-Verfahren zur Lösung des Eigenwertproblems, linearer Gleichungssysteme und zur Modellreduktion zu implementieren und zu bewerten;
2. die in moderner Software verwendeten Verfahren bezüglich der Rechenzeit, Stabilität und ihrer Grenzen einzuschätzen;
3. die gelernten Verfahren an neue, unbekannte Problemstellungen zu adaptieren.

Personale Kompetenzen:

Sozialkompetenz:

Studierende können

- in kleinen Gruppen Lösungen erarbeiten und dokumentieren;
- in Gruppen Ideen weiterentwickeln und auf anderen Kontext übertragen;
- im Team eine Software-Bibliothek entwickeln, aufbauen und weiterentwickeln.

Selbstständigkeit:

Studierende sind fähig

- den Aufwand und Umfang selbst definierter Aufgaben korrekt einzuschätzen;
- selbst einzuschätzen, ob sie die begleitenden theoretischen und praktischen Übungsaufgaben besser allein oder im Team lösen;
- sich eigenständig Aufgaben zum Test und zum Ausbau der Verfahren auszudenken;
- ihren Lernstand konkret zu beurteilen und gegebenenfalls gezielt Fragen zu stellen und Hilfe zu suchen.

Leistungspunkte:

6 LP

Studienleistung:

Mündliche Prüfung

Arbeitsaufwand in Stunden:

Eigenstudium: 124, Präsenzstudium: 56

Zuordnung zu folgenden Curricula:

Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Wissenschaftliches Rechnen: Wahlpflicht

Technomathematik: Vertiefung Mathematik: Wahlpflicht

Theoretischer Maschinenbau: Vertiefung Numerische Methoden: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung: Matrixalgorithmen (Vorlesung)

Dozenten:

Dr. Jens-Peter Zemke

Sprachen:

DE

Zeitraum:

WS

Inhalt:

- Teil A: Krylov-Raum-Verfahren:
 - Grundlagen (Herleitung, Basis, Ritz, OR, MR)
 - Arnoldi-basierte Verfahren (Arnoldi, GMRes)
 - Lanczos-basierte Verfahren (Lanczos, CG, BiCG, QMR, SymmLQ, PvL)
 - Sonneveld-basierte Verfahren (IDR, CGS, BiCGStab, TFQMR, IDR(s))
- Teil B: Matrixgleichungen:
 - Sylvester-Gleichung
 - Lyapunov-Gleichung
 - Algebraische Riccati-Gleichung

Literatur:

Skript

Lehrveranstaltung: Matrixalgorithmen (Übung)

Dozenten:

Dr. Jens-Peter Zemke

Sprachen:

DE

Zeitraum:

WS

Inhalt:

Literatur:

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
--------------	------------	------------

Modulverantwortlich:

Prof. Christian Schuster

Zulassungsvoraussetzung:

siehe gewähltes Modul laut FSPO

Empfohlene Vorkenntnisse:

siehe gewähltes Modul laut FSPO

Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht:

Fachkompetenz:

Wissen:

siehe gewähltes Modul laut FSPO

Fertigkeiten:

siehe gewähltes Modul laut FSPO

Personale Kompetenzen:

Sozialkompetenz:

siehe gewähltes Modul laut FSPO

Selbstständigkeit:

siehe gewähltes Modul laut FSPO

Leistungspunkte:

6 LP

Studienleistung:

lt. FSPO

Arbeitsaufwand in Stunden:

Eigenstudium: 180, Präsenzstudium: 0

Zuordnung zu folgenden Curricula:

Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht

Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Wissenschaftliches Rechnen: Wahlpflicht

Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Systemtechnik und Robotik: Wahlpflicht

Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Sichere Eingebettete und Cyber-Physische Systeme: Wahlpflicht

Information and Communication Systems: Kernqualifikation: Pflicht

Modul: Finite Elements Methods

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Finite-Elemente-Methoden	Vorlesung	2
Finite-Elemente-Methoden	Hörsaalübung	2

Modulverantwortlich:

Prof. Otto von Estorff

Zulassungsvoraussetzung:

Empfohlene Vorkenntnisse:

Mechanics I (Statics, Mechanics of Materials) and Mechanics II (Hydrostatics, Kinematics, Dynamics)
Mathematics I, II, III (in particular differential equations)

Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht:

Fachkompetenz:

Wissen:

The students possess an in-depth knowledge regarding the derivation of the finite element method and are able to give an overview of the theoretical and methodical basis of the method.

Fertigkeiten:

The students are capable to handle engineering problems by formulating suitable finite elements, assembling the corresponding system matrices, and solving the resulting system of equations.

Personale Kompetenzen:

Sozialkompetenz:

-

Selbstständigkeit:

The students are able to independently solve challenging computational problems and develop own finite element routines. Problems can be identified and the results are critically scrutinized.

Leistungspunkte:

6 LP

Studienleistung:

Klausur

Arbeitsaufwand in Stunden:

Eigenstudium: 124, Präsenzstudium: 56

Zuordnung zu folgenden Curricula:

Bauingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht
Energietechnik: Kernqualifikation: Wahlpflicht
Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Wissenschaftliches Rechnen: Wahlpflicht
Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Mechatronik: Wahlpflicht
Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Produktentwicklung und Produktion: Wahlpflicht
Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht
Mediziningenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht
Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Kernqualifikation: Pflicht
Technomathematik: Kernqualifikation: Wahlpflicht
Theoretischer Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht

Lehrveranstaltung: Finite Element Methods (Vorlesung)

Dozenten:

Prof. Otto von Estorff

Sprachen:

EN

Zeitraum:

WS

Inhalt:

- General overview on modern engineering
- Displacement method

- Hybrid formulation
 - Isoparametric elements
 - Numerical integration
 - Solving systems of equations (statics, dynamics)
 - Eigenvalue problems
 - Non-linear systems
 - Applications
-
- Programming of elements (Matlab, hands-on sessions)
 - Applications

Literatur:

Bathe, K.-J. (2000): Finite-Elemente-Methoden. Springer Verlag, Berlin

Lehrveranstaltung: Finite Element Methods (Übung)

Dozenten:

Prof. Otto von Estorff

Sprachen:

EN

Zeitraum:

WS

Inhalt:

- General overview on modern engineering
 - Displacement method
 - Hybrid formulation
 - Isoparametric elements
 - Numerical integration
 - Solving systems of equations (statics, dynamics)
 - Eigenvalue problems
 - Non-linear systems
 - Applications
-
- Programming of elements (Matlab, hands-on sessions)
 - Applications

Literatur:

Bathe, K.-J. (2000): Finite-Elemente-Methoden. Springer Verlag, Berlin

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Einschließungsmethoden	Vorlesung	2
Einschließungsmethoden	Gruppenübung	2

Modulverantwortlich:

Prof. Siegfried Rump

Zulassungsvoraussetzung:

Bachelor IIW oder Mathematik

Empfohlene Vorkenntnisse:

Grundkenntnisse in numerischer Mathematik

Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht:

Fachkompetenz:

Wissen:

Die Studenten haben vertiefte Kenntnisse von numerischen und seminumerischen Methoden mit dem Ziel, prinzipiell exakte und genaue Fehlerschranken zu berechnen. Für diverse, grundlegende Problemstellungen kennen sie Algorithmen mit der Verifikation der Korrektheit des Resultats.

Fertigkeiten:

Die Studenten können für grundlegende Probleme Algorithmen entwerfen, die korrekte Fehlerschranken für die Lösung berechnen und gleichzeitig die Empfindlichkeit in bezug auf Variation der Eingabedaten analysieren.

Personale Kompetenzen:

Sozialkompetenz:

Die Studierenden können in kleinen Gruppen fachspezifische Aufgaben gemeinsam bearbeiten und Ergebnisse in geeigneter Weise präsentieren, zum Beispiel während Kleingruppenübungen.

Selbstständigkeit:

Die Studierenden sind in der Lage, die notwendigen Informationen aus den angegebenen Literaturquellen zu beschaffen und in den Kontext der Vorlesung zu setzen. Sie können ihren Wissensstand mit Hilfe vorlesungsbegleitender Maßnahmen (Quiz-Fragen in den Vorlesungen, klausurnahe Aufgaben) kontinuierlich überprüfen und auf dieser Basis ihre Lernprozesse steuern.

Leistungspunkte:

6 LP

Studienleistung:

Mündliche Prüfung

Arbeitsaufwand in Stunden:

Eigenstudium: 124, Präsenzstudium: 56

Zuordnung zu folgenden Curricula:

Bioverfahrenstechnik: Vertiefung A - Allgemeine Bioverfahrenstechnik: Wahlpflicht
 Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Wissenschaftliches Rechnen: Wahlpflicht
 Verfahrenstechnik: Vertiefung Chemische Verfahrenstechnik: Wahlpflicht
 Verfahrenstechnik: Vertiefung Allgemeine Verfahrenstechnik: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung: Einschließungsmethoden (Vorlesung)

Dozenten:

Prof. Siegfried Rump

Sprachen:

DE

Zeitraum:

SS

Inhalt:

- Schnelle und optimale Intervallarithmetik
- Fehlerfreie Transformationen
- Verifikationsmethoden für lineare und nichtlineare Gleichungssysteme
- Verifikationsmethoden für bestimmte Integrale
- Behandlung mehrfacher Nullstellen
- Automatische Differentiation
- Implementierung in Matlab/INTLAB
- Praktische Anwendungen

Literatur:

Modulhandbuch - Master of Science "Informatik-Ingenieurwesen"

Neumaier: Interval Methods for Systems of Equations. In: Encyclopedia of Mathematics and its Applications. Cambridge University Press, 1990
S.M. Rump. Verification methods: Rigorous results using floating-point arithmetic. Acta Numerica, 19:287–449, 2010.

Lehrveranstaltung: Einschließungsmethoden (Übung)

Dozenten:

Prof. Siegfried Rump

Sprachen:

DE

Zeitraum:

SS

Inhalt:

- Schnelle und optimale Intervallarithmetik
- Fehlerfreie Transformationen
- Verifikationsmethoden für lineare und nichtlineare Gleichungssysteme
- Verifikationsmethoden für bestimmte Integrale
- Behandlung mehrfacher Nullstellen
- Automatische Differentiation
- Implementierung in Matlab/INTLAB
- Praktische Anwendungen

Literatur:

Neumaier: Interval Methods for Systems of Equations. In: Encyclopedia of Mathematics and its Applications. Cambridge University Press, 1990
S.M. Rump. Verification methods: Rigorous results using floating-point arithmetic. Acta Numerica, 19:287–449, 2010.

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Numerische und Semimerische Programmierung	Vorlesung	2
Numerische und Semimerische Programmierung	Gruppenübung	2

Modulverantwortlich:

Prof. Siegfried Rump

Zulassungsvoraussetzung:

Bachelor IIW oder Mathematik

Empfohlene Vorkenntnisse:

Vorlesung Numerik und Computer Algebra
Grundkenntnisse in numerischer und diskreter Mathematik

Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht:

Fachkompetenz:

Wissen:

Die Studierenden haben vertiefte Kenntnisse numerischer, heuristischer und exakter Methoden. Für diverse, grundlegende Problemstellungen kennen sie approximative und exakte Lösungsmöglichkeiten. Sie können zwischen exakten Lösungen und heuristisch approximativen Näherungen unterscheiden.

Fertigkeiten:

Die Studierenden können komplexe Problemstellungen aus der Mathematik und Informatik vertieft analysieren, die Empfindlichkeit der Lösung bestimmen und insbesondere verifizierte Fehlerschranken bestimmen. Für NP-harte Probleme können sie effizient und heuristisch Lösungen bestimmen.

Personale Kompetenzen:

Sozialkompetenz:

Die Studierenden können in kleinen Gruppen fachspezifische Aufgaben gemeinsam bearbeiten und Ergebnisse in geeigneter Weise präsentieren, zum Beispiel während Kleingruppenübungen.

Selbstständigkeit:

Die Studierenden sind in der Lage, die notwendigen Informationen aus den angegebenen Literaturquellen zu beschaffen und in den Kontext der Vorlesung zu setzen. Sie können ihren Wissensstand mit Hilfe vorlesungsbegleitender Maßnahmen (Quiz-Fragen in den Vorlesungen, klausurnahe Aufgaben) kontinuierlich überprüfen und auf dieser Basis ihre Lernprozesse steuern.

Leistungspunkte:

6 LP

Studienleistung:

Mündliche Prüfung

Arbeitsaufwand in Stunden:

Eigenstudium: 124, Präsenzstudium: 56

Zuordnung zu folgenden Curricula:

Computer Science: Vertiefung Intelligente Systeme: Wahlpflicht
Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Wissenschaftliches Rechnen: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung: Numerische und Semimerische Programmierung (Vorlesung)

Dozenten:

Prof. Siegfried Rump

Sprachen:

DE

Zeitraum:

SS

Inhalt:

- Schlecht konditionierte Probleme
 - Einschließungsalgorithmen für lineare und nichtlineare Gleichungssysteme
 - Sensitivitätsanalyse
 - Schlecht konditionierte Probleme
 - Interaktive Pakete: Maple, Mathematica, Matlab
 - Heuristische Algorithmen, threshold accepting, simulated annealing
 - Matrixspeicher
 - Neuronale Netze

Literatur:

Golub, G.H. and Van Loan, Ch.: Matrix Computations, John Hopkins University Press, 3rd edition, 1996

Modulhandbuch - Master of Science "Informatik-Ingenieurwesen"

Higham, N.J.: Accuracy and stability of numerical algorithms, SIAM Publications, Philadelphia, 2nd edition, 2002

S.M. Rump. Verification methods: Rigorous results using floating-point arithmetic. Acta Numerica, 19:287–449, 2010.

Lehrveranstaltung: Numerische und Seminumerische Programmierung (Übung)

Dozenten:

Prof. Siegfried Rump

Sprachen:

DE

Zeitraum:

SS

Inhalt:

- Schlecht konditionierte Probleme
 - Einschließungsalgorithmen für lineare und nichtlineare Gleichungssysteme
 - Sensitivitätsanalyse
 - Schlecht konditionierte Probleme
 - Interaktive Pakete: Maple, Mathematica, Matlab
 - Heuristische Algorithmen, threshold accepting, simulated annealing
 - Matrixspeicher
 - Neuronale Netze

Literatur:

Golub, G.H. and Van Loan, Ch.: Matrix Computations, John Hopkins University Press, 3rd edition, 1996

Higham, N.J.: Accuracy and stability of numerical algorithms, SIAM Publications, Philadelphia, 2nd edition, 2002

S.M. Rump. Verification methods: Rigorous results using floating-point arithmetic. Acta Numerica, 19:287–449, 2010.

Modul: High-Order FEM

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
High-Order FEM	Vorlesung	3
High-Order FEM	Hörsaalübung	1

Modulverantwortlich:

Prof. Alexander Düster

Zulassungsvoraussetzung:

Mathematics I, II, III, Mechanics I, II, III, IV

Empfohlene Vorkenntnisse:

Differential Equations 2 (Partial Differential Equations)

Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht:

Fachkompetenz:

Wissen:

Students are able to

- + give an overview of the different (h, p, hp) finite element procedures.
- + explain high-order finite element procedures.
- + specify problems of finite element procedures, to identify them in a given situation and to explain their mathematical and mechanical background.

Fertigkeiten:

Students are able to

- + apply high-order finite elements to problems of structural mechanics.
- + select for a given problem of structural mechanics a suitable finite element procedure.
- + critically judge results of high-order finite elements.
- + transfer their knowledge of high-order finite elements to new problems.

Personale Kompetenzen:

Sozialkompetenz:

Students are able to

- + solve problems in heterogeneous groups and to document the corresponding results.

Selbstständigkeit:

Students are able to

- + assess their knowledge by means of exercises and E-Learning.
- + acquaint themselves with the necessary knowledge to solve research oriented tasks.

Leistungspunkte:

6 LP

Studienleistung:

Klausur

Arbeitsaufwand in Stunden:

Eigenstudium: 124, Präsenzstudium: 56

Zuordnung zu folgenden Curricula:

Energietechnik: Kernqualifikation: Wahlpflicht
 Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Wissenschaftliches Rechnen: Wahlpflicht
 Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Mechatronik: Wahlpflicht
 Mechatronics: Vertiefung WhiteList: Wahlpflicht
 Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Kernqualifikation: Wahlpflicht
 Schiffbau und Meerestechnik: Kernqualifikation: Wahlpflicht
 Theoretischer Maschinenbau: Vertiefung Numerische Methoden: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung: High-Order FEM (Vorlesung)

Dozenten:

Prof. Alexander Düster

Sprachen:

EN

Zeitraum:

SS

Inhalt:

1. Introduction
2. Motivation
3. Hierarchic shape functions

4. Mapping functions
5. Computation of element matrices, assembly, constraint enforcement and solution
6. Convergence characteristics
7. Mechanical models and finite elements for thin-walled structures
8. Computation of thin-walled structures
9. Error estimation and hp-adaptivity
10. High-order fictitious domain methods

Literatur:

- [1] Alexander Düster, High-Order FEM, Lecture Notes, Technische Universität Hamburg-Harburg, 164 pages, 2014
- [2] Barna Szabo, Ivo Babuska, Introduction to Finite Element Analysis – Formulation, Verification and Validation, John Wiley & Sons, 2011

Lehrveranstaltung: High-Order FEM (Übung)

Dozenten:

Prof. Alexander Düster

Sprachen:

EN

Zeitraum:

SS

Inhalt:

1. Introduction
2. Motivation
3. Hierarchic shape functions
4. Mapping functions
5. Computation of element matrices, assembly, constraint enforcement and solution
6. Convergence characteristics
7. Mechanical models and finite elements for thin-walled structures
8. Computation of thin-walled structures
9. Error estimation and hp-adaptivity
10. High-order fictitious domain methods

Literatur:

- [1] Alexander Düster, High-Order FEM, Lecture Notes, Technische Universität Hamburg-Harburg, 164 pages, 2014
- [2] Barna Szabo, Ivo Babuska, Introduction to Finite Element Analysis – Formulation, Verification and Validation, John Wiley & Sons, 2011

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Numerische Algorithmen in der Strukturmechanik	Vorlesung	2
Numerische Algorithmen in der Strukturmechanik	Gruppenübung	2

Modulverantwortlich:

Prof. Alexander Düster

Zulassungsvoraussetzung:

Mathematik I, II, III, Mechanik I, II, III, IV

Empfohlene Vorkenntnisse:

Differentialgleichungen 2 (Partielle Differentialgleichungen)

Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht:

Fachkompetenz:

Wissen:

Studierende können

+ einen Überblick über die gängigen numerischen Algorithmen geben, die in strukturmechanischen Finite-Elemente Programmen zum Einsatz kommen.

+ den Aufbau und Ablauf eines Finite-Elemente-Programms erläutern.

+ mögliche Probleme von numerischen Algorithmen aufzählen, im konkreten Fall erkennen und die mathematischen und informatischen Hintergründe erläutern.

Fertigkeiten:

Studierende sind in der Lage

+ numerische Verfahren in Algorithmen zu überführen.

+ für numerische Probleme der Strukturmechanik geeignete Algorithmen auszuwählen.

+ numerische Algorithmen zur Lösung von Problemen der Strukturmechanik anzuwenden.

+ numerische Algorithmen in einer höheren Programmiersprache (hier C++) zu implementieren.

+ Ergebnisse von numerischen Algorithmen kritisch zu beurteilen und zu verifizieren.

Personale Kompetenzen:

Sozialkompetenz:

Studierende können

+ in heterogen zusammengesetzten Gruppen Aufgaben lösen und die Arbeitsergebnisse dokumentieren.

Selbstständigkeit:

Studierende sind fähig

+ ihren Kenntnisstand mit Hilfe von Übungsaufgaben und E-Learning einzuschätzen.

Leistungspunkte:

6 LP

Studienleistung:

Klausur

Arbeitsaufwand in Stunden:

Eigenstudium: 124, Präsenzstudium: 56

Zuordnung zu folgenden Curricula:

Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Wissenschaftliches Rechnen: Wahlpflicht

Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung II. Mechatronik: Wahlpflicht

Schiffbau und Meerestechnik: Kernqualifikation: Wahlpflicht

Theoretischer Maschinenbau: Vertiefung Numerische Methoden: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung: Numerische Algorithmen in der Strukturmechanik (Vorlesung)

Dozenten:

Prof. Alexander Düster

Sprachen:

DE

Zeitraum:

SS

Inhalt:

1. Motivation

2. Grundlagen der Programmiersprache C++

3. Numerische Integration

4. Lösung von nichtlinearen Problemen

5. Lösung von linearen Gleichungssystemen

6. Verifikation von numerischen Algorithmen.

7. Ausgewählte Algorithmen und Datenstrukturen eines Finite-Elemente-Programms

Literatur:

[1] D. Yang, C++ and object-oriented numeric computing, Springer, 2001.

[2] K.-J. Bathe, Finite-Elemente-Methoden, Springer, 2002.

Lehrveranstaltung: Numerische Algorithmen in der Strukturmechanik (Übung)

Dozenten:

Prof. Alexander Düster

Sprachen:

DE

Zeitraum:

SS

Inhalt:

1. Motivation

2. Grundlagen der Programmiersprache C++

3. Numerische Integration

4. Lösung von nichtlinearen Problemen

5. Lösung von linearen Gleichungssystemen

6. Verifikation von numerischen Algorithmen.

7. Ausgewählte Algorithmen und Datenstrukturen eines Finite-Elemente-Programms

Literatur:

[1] D. Yang, C++ and object-oriented numeric computing, Springer, 2001.

[2] K.-J. Bathe, Finite-Elemente-Methoden, Springer, 2002.

Modul: Hochleistungsrechnen

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Grundlagen des Hochleistungsrechnens	Vorlesung	2
Grundlagen des Hochleistungsrechnens	Problemorientierte Lehrveranstaltung	2

Modulverantwortlich:

Prof. Thomas Rung

Zulassungsvoraussetzung:

Programmierenkenntnisse in einer höheren Programmiersprache.

Empfohlene Vorkenntnisse:

Allgemeine Grundlagen der angewandten Informationstechnik

Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht:

Fachkompetenz:

Wissen:

Studierende können die Grundlagen der Numerik und Algorithmen von Hochleistungsrechnern unter Verwendung von aktuellen Hardwarebeispielen erläutern. Studierende sind in der Lage, die algorithmische Verknüpfung von Hard- und Softwaremerkmalen zu erklären.

Fertigkeiten:

Studierende sind durch ihre Kenntnisse in der Lage, die algorithmischen Effizienz von Simulationsverfahren zu beurteilen.

Personale Kompetenzen:

Sozialkompetenz:

Studierende sind befähigt im Team Algorithmen zu entwickeln und zu kodieren.

Selbstständigkeit:

Leistungspunkte:

6 LP

Studienleistung:

Klausur

Arbeitsaufwand in Stunden:

Eigenstudium: 124, Präsenzstudium: 56

Zuordnung zu folgenden Curricula:

Computer Science: Vertiefung Allgemeine Informatik: Wahlpflicht

Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Wissenschaftliches Rechnen: Wahlpflicht

Theoretischer Maschinenbau: Vertiefung Informatik: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung: Grundlagen des Hochleistungsrechnens (Vorlesung)

Dozenten:

Prof. Thomas Rung

Sprachen:

DE/EN

Zeitraum:

SS

Inhalt:

Grundlagen moderner Hardwarearchitektu, kritische Aspekte der rechnerischen bzw. hardwaretechnischen Umsetzung exemplarischer Algorithmen, Konzepte für Shared- und Distributed-Memory-System, Programmierkonzepte für Beschleunigerhardware (GPGPUs)

Literatur:

Lehrveranstaltung: Grundlagen des Hochleistungsrechnens (Problemorientierte Lehrveranstaltung)

Dozenten:

Prof. Thomas Rung

Sprachen:

DE/EN

Zeitraum:

SS

Inhalt:

Grundlagen moderner Hardwarearchitektu, kritische Aspekte der rechnerischen bzw. hardwaretechnischen Umsetzung exemplarischer

Modulhandbuch - Master of Science "Informatik-Ingenieurwesen"

Algorithmen, Konzepte für Shared- und Distributed-Memory-System, Programmierkonzepte für Beschleunigerhardware (GPGPUs)

Literatur:

Modul: Numerische Methoden der Thermofluidodynamik II

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Numerische Methoden der Thermofluidodynamik II	Vorlesung	2
Numerische Methoden der Thermofluidodynamik II	Hörsaalübung	2

Modulverantwortlich:

Prof. Thomas Rung

Zulassungsvoraussetzung:

keine

Empfohlene Vorkenntnisse:

Grundkenntnisse in numerischer und allgemeiner Thermofluidodynamik

Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht:

Fachkompetenz:

Wissen:

Aufbau von vertieften methodischen Kenntnissen in numerischer Thermofluidodynamik, insbesondere Finite-Volumen Techniken. Detailliertes Verständnis der theoretischen Hintergründe komplexer CFD-Simulationssoftware.

Fertigkeiten:

Erwerb von Schnittstellenverständnis und Ausbau der Programmierkompetenzen. Fähigkeit zur Analyse und Bewertung unterschiedlicher Lösungsansätze.

Personale Kompetenzen:

Sozialkompetenz:

Verbesserte Teamfähigkeit durch Gruppenübungen.

Selbstständigkeit:

Selbstständige Analyse von problemspezifischen Lösungsansätzen.

Leistungspunkte:

6 LP

Studienleistung:

Mündliche Prüfung

Arbeitsaufwand in Stunden:

Eigenstudium: 124, Präsenzstudium: 56

Zuordnung zu folgenden Curricula:

Energietechnik: Kernqualifikation: Wahlpflicht

Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Wissenschaftliches Rechnen: Wahlpflicht

Schiffbau und Meerestechnik: Kernqualifikation: Wahlpflicht

Theoretischer Maschinenbau: Vertiefung Numerische Methoden: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung: Numerische Methoden der Thermofluidodynamik II (Vorlesung)

Dozenten:

Prof. Thomas Rung

Sprachen:

DE/EN

Zeitraum:

SS

Inhalt:

Numerische Modellierung komplexer turbulenter Ein- und Mehrphasenströmungen mit höherwertigen Ansätzen für unstrukturierte und netzfreie Approximationstechniken

Literatur:

Lehrveranstaltung: Numerische Methoden der Thermofluidodynamik II (Übung)

Dozenten:

Prof. Thomas Rung

Sprachen:

DE/EN

Zeitraum:

SS

Modulhandbuch - Master of Science "Informatik-Ingenieurwesen"

Inhalt:

Numerische Modellierung komplexer turbulenter Ein- und Mehrphasenströmungen mit höherwertigen Ansätzen für unstrukturierte und netzfreie Approximationstechniken

Literatur:

Modul: Approximation und Stabilität

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Approximation und Stabilität	Vorlesung	2
Approximation und Stabilität	Seminar	1
Approximation und Stabilität	Gruppenübung	1

Modulverantwortlich:

Prof. Marko Lindner

Zulassungsvoraussetzung:

- Mathematik I + II (für Ingenieurstudierende - egal ob im deutschen oder englischsprachigen Vorlesungszyklus)

oder

- Analysis & Lineare Algebra I + II für Technomathematiker

Empfohlene Vorkenntnisse:

- Lineare Algebra: lin. Gleichungssystem, lin. Ausgleichsproblem, Eigenwerte, Singulärwerte
- Analysis: Folgen, Reihen, Differential- und Integralrechnung

Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht:

Fachkompetenz:

Wissen:

Die Studierenden können

- funktionalanalytische Grundlagen (Hilbertraum, Operatoren) skizzieren und gegenüberstellen
- Approximationsverfahren benennen und verstehen
- Stabilitätsresultate angeben
- spektrale Größen, Konditionszahlen, Regularisierungsmethoden diskutieren

Fertigkeiten:

Die Studierenden können

- funktionalanalytische Grundlagen (Hilbertraum, Operatoren) anwenden,
- Approximationsverfahren anwenden,
- Stabilitätsresultate anwenden,
- spektrale Größen berechnen,
- Regularisierungsmethoden anwenden

Personale Kompetenzen:

Sozialkompetenz:

Die Studierenden können fachspezifische Aufgaben gemeinsam bearbeiten und ihre Ergebnisse in geeigneter Weise vor der Gruppe präsentieren (z.B. als Seminarvortrag).

Selbstständigkeit:

- Studierende können eigenständig ihr Verständnis mathematischer Konzepte überprüfen, noch offene Fragen auf den Punkt bringen und sich gegebenenfalls gezielt Hilfe holen.
- Studierende haben eine genügend hohe Ausdauer entwickelt, um auch über längere Zeiträume an schwierigen Problemstellungen zu arbeiten.

Leistungspunkte:

6 LP

Studienleistung:

Mündliche Prüfung

Arbeitsaufwand in Stunden:

Eigenstudium: 124, Präsenzstudium: 56

Zuordnung zu folgenden Curricula:

Elektrotechnik: Vertiefung Regelungs- und Energietechnik: Wahlpflicht
Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Wissenschaftliches Rechnen: Wahlpflicht
Mechatronik: Vertiefung Intelligente Systeme und Robotik: Wahlpflicht
Technomathematik: Vertiefung Mathematik: Wahlpflicht
Theoretischer Maschinenbau: Vertiefung Numerische Methoden: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung: Approximation und Stabilität (Vorlesung)

Dozenten:

Prof. Marko Lindner

Sprachen:

DE/EN

Zeitraum:

SS

Inhalt:

Es geht um die Lösung folgender Grundprobleme der linearen Algebra

- lineare Gleichungssysteme,
- lineare Ausgleichsprobleme,
- Eigenwertprobleme

in Funktionenräumen (d.h. in Vektorräumen mit unendlicher Dimension) durch stabile Approximation des Problems in einem Raum mit endlicher Dimension.

Ablauf:

- Crashkurs Hilbertraum: Metrik, Norm, Skalarprodukt, Vollständigkeit
- Crashkurs Operatoren: Beschränktheit, Norm, Kompaktheit, Projektoren
- gleichmäßige vs. starke Konvergenz, Approximationsverfahren
- Anwendbarkeit / Stabilität von Approx.verfahren, Satz von Polski
- Galerkinverfahren, Kollokation, Splineinterpolation, Abschneideverfahren
- Faltungs- und Toeplitzoperatoren
- Crashkurs C^* -Algebren
- Konvergenz von Konditionszahlen
- Konvergenz spektraler Größen: Spektrum, Eigenwerte, Singulärwerte, Pseudospektrum
- Regularisierungsverfahren (truncated SVD, Tichonov)

Literatur:

- R. Hagen, S. Roch, B. Silbermann: C^* -Algebras in Numerical Analysis
 - H. W. Alt: Lineare Funktionalanalysis
 - M. Lindner: Infinite matrices and their finite sections
-

Lehrveranstaltung: Approximation und Stabilität (Seminar)

Dozenten:

Prof. Marko Lindner

Sprachen:

DE/EN

Zeitraum:

SS

Inhalt:

Es geht um die Lösung folgender Grundprobleme der linearen Algebra

- lineare Gleichungssysteme,
- lineare Ausgleichsprobleme,
- Eigenwertprobleme

in Funktionenräumen (d.h. in Vektorräumen mit unendlicher Dimension) durch stabile Approximation des Problems in einem Raum mit endlicher Dimension.

Ablauf:

- Crashkurs Hilbertraum: Metrik, Norm, Skalarprodukt, Vollständigkeit
- Crashkurs Operatoren: Beschränktheit, Norm, Kompaktheit, Projektoren
- gleichmäßige vs. starke Konvergenz, Approximationsverfahren
- Anwendbarkeit / Stabilität von Approx.verfahren, Satz von Polski
- Galerkinverfahren, Kollokation, Splineinterpolation, Abschneideverfahren
- Faltungs- und Toeplitzoperatoren
- Crashkurs C^* -Algebren
- Konvergenz von Konditionszahlen
- Konvergenz spektraler Größen: Spektrum, Eigenwerte, Singulärwerte, Pseudospektrum
- Regularisierungsverfahren (truncated SVD, Tichonov)

Literatur:

- R. Hagen, S. Roch, B. Silbermann: C*-Algebras in Numerical Analysis
 - H. W. Alt: Lineare Funktionalanalysis
 - M. Lindner: Infinite matrices and their finite sections
-

Lehrveranstaltung: Approximation und Stabilität (Übung)

Dozenten:

Prof. Marko Lindner

Sprachen:

DE/EN

Zeitraum:

SS

Inhalt:

Es geht um die Lösung folgender Grundprobleme der linearen Algebra

- lineare Gleichungssysteme,
- lineare Ausgleichsprobleme,
- Eigenwertprobleme

in Funktionenräumen (d.h. in Vektorräumen mit unendlicher Dimension) durch stabile Approximation des Problems in einem Raum mit endlicher Dimension.

Ablauf:

- Crashkurs Hilbertraum: Metrik, Norm, Skalarprodukt, Vollständigkeit
- Crashkurs Operatoren: Beschränktheit, Norm, Kompaktheit, Projektoren
- gleichmäßige vs. starke Konvergenz, Approximationsverfahren
- Anwendbarkeit / Stabilität von Approx.verfahren, Satz von Polski
- Galerkinverfahren, Kollokation, Splineinterpolation, Abschneideverfahren
- Faltungs- und Toeplitzoperatoren
- Crashkurs C*-Algebren
- Konvergenz von Konditionszahlen
- Konvergenz spektraler Größen: Spektrum, Eigenwerte, Singulärwerte, Pseudospektrum
- Regularisierungsverfahren (truncated SVD, Tichonov)

Literatur:

- R. Hagen, S. Roch, B. Silbermann: C*-Algebras in Numerical Analysis
- H. W. Alt: Lineare Funktionalanalysis
- M. Lindner: Infinite matrices and their finite sections

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen	Vorlesung	2
Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen	Gruppenübung	2

Modulverantwortlich:

Prof. Sabine Le Borne

Zulassungsvoraussetzung:

- Mathematik I, II, III für Ingenieurstudierende (deutsch oder englisch)

oder

- Analysis & Lineare Algebra I + II für Technomathematiker
- Analysis III für Technomathematiker

Empfohlene Vorkenntnisse:

- Vorlesungsinhalte der Veranstaltungen der Zulassungsvoraussetzungen
- MATLAB Grundkenntnisse

Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht:

Fachkompetenz:

Wissen:

Studierende können

- numerische Verfahren zur Lösung gewöhnlicher Differentialgleichungen benennen und deren Kernideen erläutern,
- Konvergenzaussagen (inklusive der an das zugrundeliegende Problem gestellten Voraussetzungen) zu den behandelten numerischen Verfahren wiedergeben,
- Aspekte der praktischen Durchführung numerischer Verfahren erklären.

Fertigkeiten:

Studierende sind in der Lage,

- numerische Methoden zur Lösung gewöhnlicher Differentialgleichungen in MATLAB zu implementieren, anzuwenden und zu vergleichen,
- das Konvergenzverhalten numerischer Methoden in Abhängigkeit vom gestellten Problem und des verwendeten Lösungsalgorithmus zu begründen,
- zu gegebener Problemstellung einen geeigneten Lösungsansatz zu entwickeln, gegebenenfalls durch Zusammensetzen mehrerer Algorithmen, diesen durchzuführen und die Ergebnisse kritisch auszuwerten.

Personale Kompetenzen:

Sozialkompetenz:

Studierende können

- in heterogen zusammengesetzten Teams (d.h. aus unterschiedlichen Studiengängen und mit unterschiedlichem Hintergrundwissen) zusammenarbeiten, sich theoretische Grundlagen erklären sowie bei praktischen Implementierungsaspekten der Algorithmen unterstützen.

Selbstständigkeit:

Studierende sind fähig,

- selbst einzuschätzen, ob sie die begleitenden theoretischen und praktischen Übungsaufgaben besser allein oder im Team lösen,
- ihren Lernstand konkret zu beurteilen und gegebenenfalls gezielt Fragen zu stellen und Hilfe zu suchen.

Leistungspunkte:

6 LP

Studienleistung:

Mündliche Prüfung

Arbeitsaufwand in Stunden:

Eigenstudium: 124, Präsenzstudium: 56

Zuordnung zu folgenden Curricula:

Bioverfahrenstechnik: Vertiefung A - Allgemeine Bioverfahrenstechnik: Wahlpflicht
Chemical and Bioprocess Engineering: Vertiefung Chemische Verfahrenstechnik: Wahlpflicht
Chemical and Bioprocess Engineering: Vertiefung Allgemeine Verfahrenstechnik: Wahlpflicht
Elektrotechnik: Vertiefung Regelungs- und Energietechnik: Wahlpflicht
Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Wissenschaftliches Rechnen: Wahlpflicht

Modulhandbuch - Master of Science "Informatik-Ingenieurwesen"

Mechatronik: Vertiefung Intelligente Systeme und Robotik: Wahlpflicht
Technomathematik: Vertiefung Mathematik: Wahlpflicht
Theoretischer Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht
Verfahrenstechnik: Vertiefung Chemische Verfahrenstechnik: Wahlpflicht
Verfahrenstechnik: Vertiefung Allgemeine Verfahrenstechnik: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung: Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen (Vorlesung)

Dozenten:

Prof. Sabine Le Borne, Dr. Christian Seifert

Sprachen:

DE/EN

Zeitraum:

SS

Inhalt:

Numerische Verfahren für Anfangswertprobleme

- Einschrittverfahren
- Mehrschrittverfahren
- Steife Probleme
- Differentiell-algebraische Gleichungen vom Index 1

Numerische Verfahren für Randwertaufgaben

- Anfangswertmethoden
- Mehrzielmethode
- Differenzenverfahren
- Variationsmethoden

Literatur:

- E. Hairer, S. Noersett, G. Wanner: Solving Ordinary Differential Equations I: Nonstiff Problems
 - E. Hairer, G. Wanner: Solving Ordinary Differential Equations II: Stiff and Differential-Algebraic Problems
-

Lehrveranstaltung: Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen (Übung)

Dozenten:

Prof. Sabine Le Borne, Dr. Christian Seifert

Sprachen:

DE/EN

Zeitraum:

SS

Inhalt:

Numerische Verfahren für Anfangswertprobleme

- Einschrittverfahren
- Mehrschrittverfahren
- Steife Probleme
- Differentiell-algebraische Gleichungen vom Index 1

Numerische Verfahren für Randwertaufgaben

- Anfangswertmethoden
- Mehrzielmethode
- Differenzenverfahren
- Variationsmethoden

Literatur:

- E. Hairer, S. Noersett, G. Wanner: Solving Ordinary Differential Equations I: Nonstiff Problems
- E. Hairer, G. Wanner: Solving Ordinary Differential Equations II: Stiff and Differential-Algebraic Problems

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
--------------	------------	------------

Modulverantwortlich:

Prof. Christian Schuster

Zulassungsvoraussetzung:

siehe gewähltes Modul laut FSPO

Empfohlene Vorkenntnisse:

siehe gewähltes Modul laut FSPO

Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht:

Fachkompetenz:

Wissen:

siehe gewähltes Modul laut FSPO

Fertigkeiten:

siehe gewähltes Modul laut FSPO

Personale Kompetenzen:

Sozialkompetenz:

siehe gewähltes Modul laut FSPO

Selbstständigkeit:

siehe gewähltes Modul laut FSPO

Leistungspunkte:

6 LP

Studienleistung:

lt. FSPO

Arbeitsaufwand in Stunden:

Eigenstudium: 180, Präsenzstudium: 0

Zuordnung zu folgenden Curricula:

Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht

Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Wissenschaftliches Rechnen: Wahlpflicht

Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Systemtechnik und Robotik: Wahlpflicht

Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Sichere Eingebettete und Cyber-Physische Systeme: Wahlpflicht

Information and Communication Systems: Kernqualifikation: Pflicht

Modul: Matrixtheorie

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Numerische Analysis und Matrixtheorie	Vorlesung	2
Numerische Analysis und Matrixtheorie	Gruppenübung	2

Modulverantwortlich:

Prof. Siegfried Rump

Zulassungsvoraussetzung:

Bachelor in IIW oder Mathematik

Empfohlene Vorkenntnisse:

Grundkenntnisse in diskreter Mathematik

Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht:

Fachkompetenz:

Wissen:

Die Studierenden kennen die grundlegenden Theorien, Zusammenhänge und Methoden der Matrixtheorie. Darüber hinaus kennen sie die Verbindung einzelner Elemente der Matrixtheorie und anderen Teilgebieten der Mathematik, Informatik und Ingenieurwissenschaften.

Fertigkeiten:

Die Studierenden können komplexe Problemstellungen aus der Matrixtheorie analysieren und auch unorthodoxe Lösungsmöglichkeiten anwenden.

Personale Kompetenzen:

Sozialkompetenz:

Die Studierenden können in kleinen Gruppen fachspezifische Aufgaben gemeinsam bearbeiten und Ergebnisse in geeigneter Weise präsentieren, zum Beispiel während Kleingruppenübungen.

Selbstständigkeit:

Die Studierenden sind in der Lage, die notwendigen Informationen aus den angegebenen Literaturquellen zu beschaffen und in den Kontext der Vorlesung zu setzen. Sie können ihren Wissensstand mit Hilfe vorlesungsbegleitender Maßnahmen (Quiz-Fragen in den Vorlesungen, klausurnahe Aufgaben) kontinuierlich überprüfen und auf dieser Basis ihre Lernprozesse steuern.

Leistungspunkte:

6 LP

Studienleistung:

Mündliche Prüfung

Arbeitsaufwand in Stunden:

Eigenstudium: 124, Präsenzstudium: 56

Zuordnung zu folgenden Curricula:

Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Wissenschaftliches Rechnen: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung: Numerische Analysis und Matrixtheorie (Vorlesung)

Dozenten:

Prof. Siegfried Rump

Sprachen:

DE

Zeitraum:

SS

Inhalt:

Ausgewählte Kapitel aus der Matrixtheorie

Literatur:

R.A. Horn and Ch. Johnson, Matrix Analysis. Cambridge University Press, 1985

M. Fiedler: Special matrices and their applications in numerical mathematics. Martinus Nijhoff Publishers, Dordrecht, 1986

G.H. Golub, Ch. Van Loan: Matrix Computations. third edition. Johns Hopkins University Press, Baltimore, 1996

Lehrveranstaltung: Numerische Analysis und Matrixtheorie (Übung)

Dozenten:

Prof. Siegfried Rump

Sprachen:

DE

Zeitraum:

SS

Inhalt:

Ausgewählte Kapitel aus der Matrixtheorie

Literatur:

R.A. Horn and Ch. Johnson, Matrix Analysis. Cambridge University Press, 1985

M. Fiedler: Special matrices and their applications in numerical mathematics. Martinus Nijhoff Publishers, Dordrecht, 1986

G.H. Golub, Ch. Van Loan: Matrix Computations. third edition. Johns Hopkins University Press, Baltimore, 1996

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Anwendung innovativer Methoden der Numerischen Thermofluiddynamik in Forschung und Praxis	Nicht definiert	4

Modulverantwortlich:

Prof. Thomas Rung

Zulassungsvoraussetzung:

Teilnahme an einer der Lehrveranstaltungen in Numerischer Thermofluiddynamik (CFD1/CFD2)

Empfohlene Vorkenntnisse:

Gute Kenntnisse der numerischen Mathematik sowie der numerischen und allgemeinen Strömungsmechanik

Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht:

Fachkompetenz:

Wissen:

Studierende können aufgrund ihrer vertieften Kenntnisse der theoretischen Hintergründen unterschiedliche CFD-Methoden (z.B. Gitter-Boltzmann Verfahren, Partikelverfahren, Finite-Volumen-Verfahren) erläutern sowie einen Überblick über simulationsbasierter Optimierung geben.

Fertigkeiten:

Studierende sind in der Lage, aufgrund ihres Problemverständnisses und ihrer Problemlösungskompetenz im Bereich praxisnaher CFD-Anwendungen eine angemessene Methodik zu wählen.

Personale Kompetenzen:

Sozialkompetenz:

Studierende sind in der Lage, sich im Team zu organisieren, ihre Arbeitsergebnisse in Gruppenarbeit zu erstellen und zu dokumentieren sowie sich im Team zu organisieren.

Selbstständigkeit:

Hörer üben sich in der im selbständigen Projektorganisation und -Durchführung von simulationsbasierten Projektaufgaben.

Leistungspunkte:

6 LP

Studienleistung:

Projektarbeit

Arbeitsaufwand in Stunden:

Eigenstudium: 124, Präsenzstudium: 56

Zuordnung zu folgenden Curricula:

Energietechnik: Kernqualifikation: Wahlpflicht

Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Wissenschaftliches Rechnen: Wahlpflicht

Schiffbau und Meerestechnik: Kernqualifikation: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung: Anwendung innovativer Methoden der Numerischen Thermofluiddynamik in Forschung und Praxis ()

Dozenten:

Prof. Thomas Rung

Sprachen:

DE/EN

Zeitraum:

WS

Inhalt:

Einsatz von CFD zur (Form-) Optimierung, Parallelerechnen auf Hochleistungscomputern, Effiziente CFD-Verfahren für Grafikkarten & Echtzeitsimulation, Alternative Approximationen (Lattice-Boltzmann Verfahren, Partikelsimulationen), Struktur-Strömungskopplung, Modellierung hybrider Kontinua

Literatur:

Thesis

Modul: Masterarbeit

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
--------------	------------	------------

Modulverantwortlich:

Professoren der TUHH

Zulassungsvoraussetzung:

Empfohlene Vorkenntnisse:

Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht:

Fachkompetenz:

Wissen:

- Die Studierenden können das Spezialwissen (Fakten, Theorien und Methoden) ihres Studienfaches sicher zur Bearbeitung fachlicher Fragestellungen einsetzen.
- Die Studierenden können in einem oder mehreren Spezialbereichen ihres Faches die relevanten Ansätze und Terminologien in der Tiefe erklären, aktuelle Entwicklungen beschreiben und kritisch Stellung beziehen.
- Die Studierenden können eine eigene Forschungsaufgabe in ihrem Fachgebiet verorten, den Forschungsstand erheben und kritisch einschätzen.

Fertigkeiten:

- Die Studierenden sind in der Lage, für die jeweilige fachliche Problemstellung geeignete Methoden auszuwählen, anzuwenden und ggf. weiterzuentwickeln.
- Die Studierenden sind in der Lage, im Studium erworbenes Wissen und erlernte Methoden auch auf komplexe und/oder unvollständig definierte Problemstellungen lösungsorientiert anzuwenden.
- Die Studierenden können in ihrem Fachgebiet neue wissenschaftliche Erkenntnisse erarbeiten und diese kritisch beurteilen.

Personale Kompetenzen:

Sozialkompetenz:

Studierende können

- eine wissenschaftliche Fragestellung für ein Fachpublikum sowohl schriftlich als auch mündlich strukturiert, verständlich und sachlich richtig darstellen.
- in einer Fachdiskussion Fragen fachkundig und zugleich adressatengerecht beantworten und dabei eigene Einschätzungen überzeugend vertreten.

Selbstständigkeit:

Studierende sind fähig,

- ein eigenes Projekt in Arbeitspakete zu strukturieren und abzuarbeiten.
- sich in ein teilweise unbekanntes Arbeitsgebiet des Studiengangs vertieft einzuarbeiten und dafür benötigte Informationen zu erschließen.
- Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens umfassend in einer eigenen Forschungsarbeit anzuwenden.

Leistungspunkte:

30 LP

Studienleistung:

lt. FSPO

Arbeitsaufwand in Stunden:

Eigenstudium: 900, Präsenzstudium: 0

Zuordnung zu folgenden Curricula:

Bauingenieurwesen: Abschlussarbeit: Pflicht
Bioverfahrenstechnik: Abschlussarbeit: Pflicht
Chemical and Bioprocess Engineering: Abschlussarbeit: Pflicht
Computer Science: Abschlussarbeit: Pflicht
Elektrotechnik: Abschlussarbeit: Pflicht
Energie- und Umwelttechnik: Abschlussarbeit: Pflicht
Energietechnik: Abschlussarbeit: Pflicht

Modulhandbuch - Master of Science "Informatik-Ingenieurwesen"

Environmental Engineering: Abschlussarbeit: Pflicht
Flugzeug-Systemtechnik: Abschlussarbeit: Pflicht
Global Innovation Management: Abschlussarbeit: Pflicht
Informatik-Ingenieurwesen: Abschlussarbeit: Pflicht
Information and Communication Systems: Abschlussarbeit: Pflicht
Internationales Wirtschaftsingenieurwesen: Abschlussarbeit: Pflicht
Joint European Master in Environmental Studies - Cities and Sustainability: Abschlussarbeit: Pflicht
Logistik, Infrastruktur und Mobilität: Abschlussarbeit: Pflicht
Mechatronics: Abschlussarbeit: Pflicht
Mediziningenieurwesen: Abschlussarbeit: Pflicht
Microelectronics and Microsystems: Abschlussarbeit: Pflicht
Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Abschlussarbeit: Pflicht
Regenerative Energien: Abschlussarbeit: Pflicht
Schiffbau und Meerestechnik: Abschlussarbeit: Pflicht
Ship and Offshore Technology: Abschlussarbeit: Pflicht
Theoretischer Maschinenbau: Abschlussarbeit: Pflicht
Verfahrenstechnik: Abschlussarbeit: Pflicht
Wasser- und Umweltingenieurwesen: Abschlussarbeit: Pflicht