

Modulhandbuch des
Master-Studiengangs
Informations- und
Kommunikationstechnik
(MA- IuK)

Stand: 2016

| | | | |
|---------------------------------|--|--------------------|-------------|
| Modulbezeichnung | Seminar Angewandte Mathematik | Kürzel | AM |
| Lehrveranstaltung(en) | Seminar Angewandte Mathematik | Semester/ Dauer | WS |
| Arbeitsaufwand | 36 Std. Präsenz, 54 Std. Selbststudium | CP | 3 |
| Modulverantwortliche(r) | Prof. Dr. Landefeld, Prof. Dr. Hotop | SWS | 2 |
| Dozenten | Prof. Dr. Landefeld, Prof. Dr. Hotop, Prof. Dr. Jünemann | Sprache | deutsch |
| Teilnahmevoraussetzungen | <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Algebra, Analysis, Stochastik, Signal- und Systemtheorie • Grundlagen in MATLAB | Häufigkeit | Studienjahr |
| Lernziele und Kompetenzen | <p>Kenntnisse</p> <p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> • Optimalfilter anwenden • Verfahren aus den Gebieten der angewandten Mathematik einordnen und anwenden • Verfahren der angewandten Mathematik in Matlab implementieren und testen <p>Fertigkeiten</p> <p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> • einen Vortrag aufgrund von selbständigem Literaturstudium erarbeiten • komplexe mathematische Zusammenhänge aus dem Bereich der angewandten Mathematik vortragen • ein gestelltes Thema im Team erarbeiten und gliedern <p>Kompetenzen</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verfahren der angewandten Mathematik kritisch zu analysieren, einzuordnen und anzuwenden • unbekannte Verfahren und Themen in einem wissenschaftlichen Vortrag darzustellen und zu erläutern | | |
| Inhalte | <p>Themenauswahl aus den folgenden Gebieten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kovarianz-, Korrelation- und Autokorrelationsanalyse; Spektralanalyse; Leistungsdichtespektrum mittels FFT; Fenstertechniken (Data Windowing); • Optimalfilter und Schätzverfahren (Wiener Filter); Vorhersage (Kalman Filter); • Periodogramm; • Wavelet Transformationen; | | |
| Lehr- und Lernformen | Rechnerpräsentation, Tafelarbeit | | |
| Studien- und Prüfungsleistungen | Referat (PL) schriftliche Ausarbeitung und mündliche Präsentation der Ergebnisse unter Verwendung von MATLAB | | |
| Literatur | <ul style="list-style-type: none"> • Dimitris, Manolakis (2005): Statistical and Adaptive Signal Processing; Mac Graw Hill • R. Frühwirt, M. Regler (1983): Monte-Carlo-Methoden; BI-Wissenschaftsverlag • Kammeyer, Kroschel (2012): Digitale Signalverarbeitung, Filterung und Spektralanalyse mit MATLAB-Übungen, Teubner Verlag • MATLAB Documentation: Mathworks • R. Zurmühl, S. Falk (2011): Matrizen und ihre Anwendungen; Springer Verlag • Und aktuelle Literatur zum Thema Optimalfilter | | |

| | | | |
|---------------------------------|---|--------------------|-------------|
| Modulbezeichnung | Hochfrequenz- und Mikrowellentechnik | Kürzel | HM/HMP |
| Lehrveranstaltung(en) | Seminar: Hochfrequenz- und Mikrowellentechnik Projekt: Hochfrequenz- und Mikrowellentechnik | Semester/ Dauer | WS |
| Arbeitsaufwand | 72 Std. Präsenz, 138 Std. Selbststudium | CP | 7 |
| Modulverantwortliche(r) | Prof. Dr. R. Wendel | SWS | 3+1 |
| Dozenten | Prof. Dr. R. Wendel | Sprache | deutsch |
| Teilnahmevoraussetzungen | <ul style="list-style-type: none"> • Grundkenntnisse der Hochfrequenz- und Mikrowellentechnik • Grundkenntnisse in Elektronik • Grundkenntnisse über elektromagnetische Felder | Häufigkeit | Studienjahr |
| Lernziele und Kompetenzen | <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • sollen den rechnergestützten Entwurf von Bauelementen aus der Hochfrequenz- und Mikrowellentechnik an Beispielen erlernen und Bauelemente aufbauen und messen. | | |
| Inhalte | <p>Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Überblick über elektromagnetische Wellen, Einführung in den Entwurf und den Aufbau von passiven und aktiven HF- und Mikrowellenkomponenten wie z.B. Koppler, Antennen, Filter, Leitungen, Mischer, Oszillatoren, Verstärker, RFID Komponenten • Einführung in hochfrequenzspezifische Feldberechnungssoftware (z.B. CST Microwave Studio) und Software für den Schaltungsentwurf (z.B. AWR Microwave Office) <p>Praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Arbeit in Kleingruppen, Entwurf und Aufbau neuer Bauelemente oder Nachvollzug bestehender Entwürfe und Designs von HF- und Mikrowellenkomponenten | | |
| Lehr- und Lernformen | <p>Seminar: Seminaristischer Unterricht, Tafelarbeit, Overhead- bzw. Rechnerpräsentation</p> <p>Projekt: Labor- und Computerprojekt</p> | | |
| Studien- und Prüfungsleistungen | <p>Seminar: Klausur oder mündliche Prüfung oder Halten eines Referats (schriftliche Ausarbeitung und mündliche Präsentation der Ergebnisse) (PL)</p> <p>Projekt: erfolgreiche Teilnahme an Projektarbeit mit Präsentationen und Dokumentationen oder Referat zum Projektstand, Dokumentation, Abschlusspräsentation mit Kolloquium (PVL)</p> | | |
| Literatur | <ul style="list-style-type: none"> • Spezifische Unterlagen zur Anwendung der verwendeten Software • Spezifische Praktikumsunterlagen • Geißler, Kammerloher, Schneider (1993, 1994): Berechnung und Entwurfsverfahren der Hochfrequenztechnik Bd. 1+2, Vieweg Verlag • Pozar, D. (2011): Microwave Engineering, Wiley Verlag | | |

| | | | |
|---------------------------|---|--------------------|-------------|
| Modulbezeichnung | Digitale Signalverarbeitung auf Signalprozessoren | Kürzel | SP |
| Lehrveranstaltung(en) | Vorlesung: Digitale Signalverarbeitung auf Signalprozessoren Labor: Digitale Signalverarbeitung auf Signalprozessoren | Semester/ Dauer | WS |
| Arbeitsaufwand | 108 Std. Präsenz, 132 Std. Selbststudium | CP | 8 |
| Modulverantwortliche(r) | Prof. Dr.-Ing. Ulrich Sauvagerd | SWS | 4+2 |
| Dozenten | Prof. Dr.-Ing. U. Sauvagerd, Prof. Dr.-Ing. H.-P. Kölzer | Sprache | deutsch |
| Teilnahmevoraussetzungen | <ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse in analoger Signal- und Systemtheorie • Grundlagen der digitalen Signalverarbeitung aus einem Ingenieurstudium mit Abschluss Bachelor • Programmierkenntnisse in C und MATLAB | Häufigkeit | Studienjahr |
| Lernziele und Kompetenzen | <p>Kenntnisse Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen und verstehen die grundlegenden Begriffe, Methoden und Verfahren der Multiratensignalverarbeitung. • kennen die Begriffe Interpolation, Dezimation, Multiratenfilter, Filterbänke, deren Entwurf und deren Implementierungsverfahren auf DSP Hardware. <p>Fertigkeiten Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • können typische Problemstellungen aus dem Bereich der Multiratensignalverarbeitung eigenständig analysieren und Lösungsvorschläge erarbeiten. • können MATLAB zur Simulation von Multiratenfiltern und Filterbänken einsetzen. • können den Entwurf von Polyphasenfiltern durchführen. • können mit Entwurfs- und Simulationswerkzeugen für Algorithmen/Systeme der DSV umgehen. • können komplexe Algorithmen und Systeme in ANSI C auf Signalprozessoren mit endlicher Arithmetik implementieren, analysieren und Messergebnisse beurteilen. <p>Kompetenzen Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • sind zur kritischen Analyse, Bewertung und Gestaltung von Problemlösungen aus dem Bereich der Multiratensignalverarbeitung befähigt. • sind in der Lage, unter Einsatz eines kompletten DSP-Entwicklungssystems (PC, MATLAB, DSP-Hardware, Audioanalyser, PC-Software) typische Aufgaben im Bereich der Multiratensignalverarbeitung teamorientiert zu lösen. | | |
| Inhalte | <p>Vorlesung (Theorie, Vertiefung):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Spezielle Schaltungen mit Digitalfiltern und deren Implementierungsaspekte auf Signalprozessoren • Komplexwertige Systeme: Hilbertfilter und Quadraturmischung auf Signalprozessoren • Interpolation und Dezimation • Abtastratenumsetzung und Multiratenfilter/-systeme, Polyphasenfilter • Filterbänke • Moderne Verfahren der DSV in der Unterhaltungselektronik <p>Praktikum (Praxis, Vertiefung)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hilbertfilter • Implementierung von Interpolations- und Dezimationsfiltern auf TI DSP • Implementierung von Abtastratenumsetzer auf TI DSP • Filterbänke (FIR/IIR, 2-Band, M-Band, alias-/nicht alias-frei bzw. perfekt rekonstruierend) auf TI DSPs • Transmultiplexer • Lautsprecher-Beamformer auf TI DSPs | | |

| Modulbezeichnung | Digitale Signalverarbeitung auf Signalprozessoren | Kürzel | SP |
|---------------------------------|--|--------|----|
| Lehr- und Lernformen | Vorlesung: Tafel, OHP-Folien, Beamer, Skript, Aufgabensammlung Praktikum: Anleitungen zu Laborversuchen | | |
| Studien- und Prüfungsleistungen | Vorlesung: erfolgreiches Bestehen einer Klausur (PL) Praktikum: erfolgreiche Teilnahme am Laborpraktikum (SL) | | |
| Literatur | <ul style="list-style-type: none"> • N. Fliege, Multiraten-Signalverarbeitung, B.-G. Teubner, 2001 • H.G. Göckler, A. Groth, Multiraten-systeme, Abstraten-umsetzung und digitale Filterbänke, J. Schlembach Fachverlag, 2004. • Daniel Ch. v. Grünigen: Digitale Signalverarbeitung, Fachbuchverlag Leipzig, 2010 • K.D. Kammeyer/K. Kroschel: Digitale Signalverarbeitung, Teubner Studienbücher, Elektrotechnik, 2012 • U.Zölzer, Digitale Audiosignalverarbeitung, B.-G. Teubner, 2003 • S. K. Mitra: Digital Signal Processing: A Computer-Based Approach, McGraw-Hill, 2010 • J. G. Proakis, D. G. Manolakis: Digital Signal Processing, Prentice Hall, 2012 • E. C. Ifeachor, B. W. Jervis: Digital Signal Processing - A Practical Approach 2nd ed., Addison-Wesley, 2002 • R. Chassaing: DSP Applications using C and the TMS320C6x DSK, Wiley, 2008 • N. Dahnoun: Digital Signal Processing Implementation using the TMS320C6000TM DSP Platform, Prentice Hall, 2000 | | |

| | | | |
|---------------------------------|--|--------------------|-------------|
| Modulbezeichnung | Sensortechnik | Kürzel | ST |
| Lehrveranstaltung(en) | Vorlesung: Sensortechnik Laborpraktikum: Sensortechnik | Semester/ Dauer | WS |
| Arbeitsaufwand | 72 Std. Präsenz, 108 Std. Selbststudium | CP | 6 |
| Modulverantwortliche(r) | Prof. Dr. Franz Schubert | SWS | 2+2 |
| Dozenten | Prof. Dr. Franz Schubert, Prof. Dr. Jörg Dahlkemper, Prof. Dr. Karl-Ragmar Riemschneider, Prof. Dr. Rasmus Rettig | Sprache | deutsch |
| Teilnahmevoraussetzungen | <ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse in der Mikrocontrollertechnik • Kenntnisse der Programmiersprache C, Grundkenntnisse von C++ • Kenntnisse von Bussystemen | Häufigkeit | Studienjahr |
| Lernziele und Kompetenzen | <p>Kenntnisse Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen und verstehen die grundlegenden Prinzipien der Sensortechnik und die Verfahren zur Vernetzung von Sensoren. • kennen und verstehen wichtige Grundbegriffe der Sensortechnik und der Sensornetze. • sind mit dem Einsatz von Sensornetzen vertraut. • kennen den typischen Aufbau eines Sensorsystems und seiner Komponenten. <p>Fertigkeiten Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • können typische Problemstellungen aus dem Bereich der Sensorik eigenständig analysieren, Lösungsvorschläge erarbeiten und in einem Team diskutieren. • können Mikrocontroller zur Entwicklung komplexer Sensornetze einsetzen. • sind in der Lage, unter Einsatz eines kompletten Sensorsystems (Sensor, Sensorsignalverarbeitung, Vernetzung) typische Aufgaben im Bereich der Mess- und Sensortechnik teamorientiert zu lösen. <p>Kompetenzen Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • sind zur kritischen Analyse, Bewertung und Gestaltung von Problemlösungen aus dem Bereich der Sensortechnik und Sensornetze befähigt. • sind in der Lage, verwandte Methoden und Verfahren, die über diejenigen der Vorlesung hinausgehen, aufgabenabhängig ausfindig zu machen, zu verstehen und anzuwenden. • haben erweiterte theoretische Kenntnisse über Sensoren und Sensorsysteme • haben Verständnis für Hintergründe und Anwendungsmöglichkeiten moderner Sensoren • Vertiefte praktische Fähigkeiten im Umgang mit Sensorsystemen | | |
| Inhalte | <p>Vorlesung (Theorie, Vertiefung):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sensoren zur Temperatur-, Entfernungs-, Bewegungs-, Licht-, Kraft- und Beschleunigungsmessung • Spezielle Sensorschaltungen • Vernetzung von Sensoren • Aufbau von Sensorsystemen <p>Projekt (Praxis, Vertiefung):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Entwicklung eines komplexen Sensorsystems (Zum Beispiel in mobilen Robotern) | | |
| Lehr- und Lernformen | <p>Vorlesung: Tafel, OHP-Folien, Beamer, Skript, Aufgabensammlung Projekt: Projektunterlagen</p> | | |
| Studien- und Prüfungsleistungen | <p>Vorlesung: erfolgreiches Bestehen einer Klausur (PL) Projekt: Anerkennung des Projektes (SL)</p> | | |
| Literatur | <ul style="list-style-type: none"> • E. Hering, G. Schönfelder: Sensoren in Wissenschaft und Technik, 1. Auflage, Vieweg und Teubner, 2012 | | |

| Modulbezeichnung | Sensortechnik | Kürzel | ST |
|------------------|--|--------|----|
| | <ul style="list-style-type: none"> • R. Faludi: Wireless Sensor Networks, 4. Auflage, O'Reilly, 2012 • G. W. Schanz: Sensoren, Fühler der Meßtechnik. 3. Auflage, Hüthig, 2004 • Niebuhr, Lindner: Physikalische Meßtechnik mit Sensoren. 5. Auflage, Oldenbourg Verlag, 2001 • H.-R. Tränkler, E. Obermeier: Sensortechnik - Handbuch für Praxis und Wissenschaft. Springer-Verlag, Berlin, 1998 • Hesse, Schnell: Sensoren für die Prozess- und Fabrikautomation. Vieweg+Teubner, Wiesbaden 2009 • Everett, H. R.: Sensors for mobile robots. A.K. Peters, Ltd., Natick, Massachusetts, USA, 1995 • Hesse, Schnell: Sensoren für die Prozess- und Fabrikautomation. Vieweg+Teubner, Wiesbaden 2009 • Gockel, T.; Dillmann, R.: Embedded Robotics – Das Praxisbuch. Elektor Verlag, Aachen, 2005 • Schraft, Rolf Dieter; Schmierer, Gernot: Serviceroboter, Springer Verlag, 1998 • Bräunl, T.: Embedded Robotics. Springer, Berlin, Heidelberg, New York, 2006 • Datenblätter zu den verwendeten Sensoren | | |

| | | | |
|---------------------------------|---|--------------------|-------------|
| Modulbezeichnung | Wahlpflichtmodul 1 – exemplarisch: Informationstheorie | Kürzel | WP/WPP1 |
| Lehrveranstaltung(en) | Vorlesung: Wahlpflichtmodul 1 – exemplarisch: Informationstheorie Praktikum: Wahlpflichtmodul 1 – exemplarisch: Informationstheorie | Semester/ Dauer | WS |
| Arbeitsaufwand | 72 Std. Präsenz, 108 Std. Selbststudium | CP | 6 |
| Modulverantwortliche(r) | Prof. Dr. Vollmer | SWS | 3+1 |
| Dozenten | Prof. Dr. Vollmer | Sprache | deutsch |
| Teilnahmevoraussetzungen | <ul style="list-style-type: none"> angemessene Kenntnisse der Grundlagen aus Stochastik, Algebra, Analysis und Kommunikationstechnik Grundlagen in MATLAB/Simulink | Häufigkeit | Studienjahr |
| Lernziele und Kompetenzen | <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> kennen und verstehen die Grundbegriffe der Informationstheorie kennen einfache Quellenmodelle und können sie in Bezug auf reale Signale gebrauchen beherrschen die Konstruktion optimaler Quellencodes (z.B. Huffman Codes) sind vertraut mit dem Konzept der Kanalkapazität und haben eine Übersicht über verschiedene Kanalmodelle gewonnen begreifen die grundlegenden Konzepte der Kanalcodierung können auf Sicht einer Anwendung einen geeigneten Code auswählen können Blockcodes und Faltungscodes dimensionieren können Encoder und Decoder in MATLAB/Simulink realisieren und testen | | |
| Inhalte | <p>Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> Grundbegriffe der Informationstheorie (u.a. Entropie, Informations- und Entscheidungsgehalt) Modelle für Informationsquellen: ohne Gedächtnis (DMS) und mit Gedächtnis (Markovquellen) Quellencodierung und Codierungsalgorithmen (Optimalcodes) Modelle für Übertragungskanäle und die Kanalkapazität zahlentheoretische Grundlagen der Kanalcodierung (Gruppen, Körper, Ringe) Kanalcodierungsverfahren: Blockcodes, zyklische Codes, Faltungscodes und Viterbi-Decodierung Formulierung des Shannonschen Fundamentalsatzes <p>Projekt:</p> <ul style="list-style-type: none"> Modellierung und Untersuchung der Leistungsfähigkeit verschiedener Quell- und Kanalcodierungsverfahren mittels MATLAB/Simulink-Simulationen | | |
| Lehr- und Lernformen | <p>Vorlesung: Seminaristischer Unterricht, Tafelarbeit, Overhead- bzw. Rechnerpräsentation</p> <p>Projekt: Labor- und Computerpraktikum mit praktischen Übungen</p> | | |
| Studien- und Prüfungsleistungen | <p>Vorlesung: erfolgreiches Bestehen einer Klausur (PL)</p> <p>Projekt: erfolgreiche Teilnahme am Laborpraktikum mit mündlicher Überprüfung einer ausreichenden Vorbereitung und mit ausreichend bewerteten Praktikumsprotokollen (PVL)</p> | | |
| Literatur | <ul style="list-style-type: none"> Schneider-Obermann, H. (1998): Kanalcodierung, Vieweg Verlag Vanstone, S.A. (1989): An Introduction to Error Correcting Codes with Applications, Kluwer Academic Publishers Friedrichs, B. (1996): Kanalcodierung, Springer Verlag Schulze, E. (1969): Einführung in die mathematischen Grundlagen der Informationstheorie – Lecture Notes, Springer Verlag | | |

| Modulbezeichnung | Verteilte Anwendungen | Kürzel | VA/VAJ |
|---------------------------------|--|--------------------|-------------|
| Lehrveranstaltung(en) | Seminar: Verteilte Anwendungen Projekt: Verteilte Anwendungen | Semester/ Dauer | SoSe |
| Arbeitsaufwand | 126 Std. Präsenz, 144 Std. Selbststudium | CP | 9 |
| Modulverantwortliche(r) | Prof. Dr. W. Renz | SWS | 3+4 |
| Dozenten | Prof. Dr. W. Renz, NN | Sprache | deutsch |
| Teilnahmevoraussetzungen | <ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse der objektorientierten Softwareentwicklung • Kenntnisse von Kommunikationssystemen und Netzwerken • Kenntnisse der Modellierung dynamischer Systeme (Matlab/Simulink) | Häufigkeit | Studienjahr |
| Lernziele und Kompetenzen | <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • haben vertiefte Kenntnisse in Entwurf verteilter, adaptiver Systeme und lose gekoppelter Anwendungen, • beherrschen die Handhabung moderner Entwicklungswerkzeuge für die Erstellung solcher Systeme und Anwendungen, • können die gewonnenen Kenntnisse beispielhaft in einem eigenständigen Entwicklungsprojekt vom Entwurf bis zur Implementierung praktisch umsetzen und präsentieren und • haben vertiefte Kenntnisse einer Anwendungsdomäne, z.B. Energielogistik, Smart Home, Smart Grid o.ä | | |
| Inhalte | <p>Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dienste und Protokolle IP-basierter Kommunikationsnetze, Sockets • Remote Procedure Calls, Remote Method Invocation, Verteilte Objektsysteme • Message-orientierte lose-gekoppelter Architekturen • Koordinations- und Wahlalgorithmen, wechselseitiger Ausschluss • Komponenten verteilter adaptiver Systeme, Agenten • Grundlagen der Spieltheorie, Auktionen und Verhandlungen <p>Projekt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • angewandtes Projektmanagement, Rollen, Arbeitsteilung, Meilensteine, kritische Pfade, Dokumentation • Literaturrecherche und Expertenbefragung in Energielogistik, Smart Home, Smart Grid o.ä. • funktionale und nicht-funktionale Anforderungen, Requirementsengineering, Usecases • Technische Analyse, Prototyping, Protokoll- sowie Schnittstellendefinition und -implementierung, Testcases • Implementierung, Integration und Validierung • Präsentation, Veröffentlichungstexte für Presse und Fachpublikum | | |
| Lehr- und Lernformen | Seminar: Seminaristischer Unterricht, Tafelarbeit, Overhead- bzw. Rechnerpräsentation Projekt: Labor- und Computerprojekt | | |
| Studien- und Prüfungsleistungen | Seminar: erfolgreiches Bestehen einer Klausur oder mündlichen Prüfung oder Halten eines Referats mit schriftlicher Ausfertigung (PL) Projekt: erfolgreiche Teilnahme an Projektarbeit mit Präsentationen und Dokumentationen oder Referat zum Projektstand, Dokumentation, Abschlusspräsentation mit Kolloquium (PVL) | | |
| Literatur | <ul style="list-style-type: none"> • Tanenbaum, A.S. (2003): Computernetzwerke, Pearson Studium Verlag • Dollimore, J.; Kindberg, T.; Coulouris, G. (2002): Verteilte Systeme, Pearson Studium Verlag • Wooldridge, M. (2009): An Introduction to MultiAgent Systems, Wiley & Sons | | |

| | | | |
|---------------------------------|--|--------------------|-------------|
| Modulbezeichnung | Mobilfunk und Signalverarbeitung | Kürzel | MS/MSJ |
| Lehrveranstaltung(en) | Seminar: Mobilfunk und Signalverarbeitung Projekt: Mobilfunk und Signalverarbeitung | Semester/ Dauer | SoSe |
| Arbeitsaufwand | 126 Std. Präsenz, 70 Std. Projektvor- und -nachbereitung, 104 Std. Selbststudium und Kolloquium | CP | 10 |
| Modulverantwortliche(r) | Prof. Dr. Vollmer | SWS | 3+4 |
| Dozenten | Prof. Dr. Micheel, Prof. Dr. Sauvagerd, Prof. Dr. Vollmer | Sprache | deutsch |
| Teilnahmevoraussetzungen | <ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse in Stochastik, Signal- und Systemtheorie • Grundlagen digitale Signalverarbeitung und Übertragungstechnik • Grundlagen in Matlab/Simulink | Häufigkeit | Studienjahr |
| Lernziele und Kompetenzen | <p>Kenntnisse</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen und verstehen die grundlegenden Eigenschaften des Mobilfunkkanals und deren Ursachen, • kennen den typischen Aufbau eines digitalen Mobilfunksystems und dessen Komponenten, • kennen und verstehen die grundlegenden Methoden und Verfahren der digitalen Modulation und Demodulation, • kennen und verstehen die grundlegenden Methoden und Verfahren der komplexwertigen digitalen Signalverarbeitung, <p>Fertigkeiten</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • sind mit der Handhabung moderner Entwicklungswerkzeuge für digitale Hardware vertraut, • können MATLAB zur Analyse von Algorithmen der Signalverarbeitung und Signalanalyse einsetzen, • können typische Problemstellungen aus dem Bereich der Kommunikationstechnik analysieren und Lösungen in einem Team erarbeiten und in digitaler Hardware implementieren, <p>Kompetenzen</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • sind zur kritischen Analyse, Bewertung und Gestaltung von Problemlösungen aus dem Bereich der digitalen Signalverarbeitung befähigt, • sind in der Lage, das Gelernte auf verwandte Systeme und Probleme zu übertragen, diese zu analysieren, zu verstehen und Lösungen zu entwickeln. | | |
| Inhalte | <p>Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mobilfunkkanal – Beschreibung und Eigenschaften • Digitale Modulationsverfahren (FSK, PSK, QAM, OFDM) • Komplexe Hüllkurve, äquivalentes Tiefpasssignal • Vorbereitung auf das Projekt <p>Projekt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Implementierungsmethodiken und -werkzeuge • Implementierung von Mobilfunk- und Signalverarbeitung-Algorithmen auf digitaler Hardware (z.B. auf DSPs) • Test und Präsentation | | |
| Lehr- und Lernformen | Seminar: Seminaristischer Unterricht, Tafelarbeit, Overhead- bzw. Rechnerpräsentation Projekt: Labor- und Computerprojekt | | |
| Studien- und Prüfungsleistungen | Seminar: Klausur oder mündliche Prüfung oder Halten eines Referats (schriftliche Ausarbeitung und mündliche Präsentation der Ergebnisse) (PL) Projekt: erfolgreiche Teilnahme an Projektarbeit mit Präsentationen und Dokumentationen oder Referat zum Projektstand, Dokumentation, Abschlusspräsentation mit Kolloquium (PVL) | | |

| Modulbezeichnung | Mobilfunk und Signalverarbeitung | Kürzel | MS/MSJ |
|------------------|---|--------|--------|
| Literatur | <ul style="list-style-type: none"> • Proakis, J.; Salehi, M. (2008): Digital Communications, McGraw-Hill Verlag • Kammeyer, K.-D. (2011): Nachrichtenübertragung, Vieweg+Teubner Verlag • Nuskowski, H. (2010): Digitale Signalübertragung im Mobilfunk, Vogt Verlag • Gerdson, P.; Kröger, P. (1996): Digitale Signalverarbeitung in der Nachrichtenübertragung, Springer Verlag • Reichardt, J.; Schwarz, B. (2012): VHDL-Synthese digitaler Schaltungen und Systeme, Oldenbourg Verlag • Oppenheim, A.; Schafer, R. (1986): Digital Signal Processing, Prentice Hall • Widrow, B.; Sterns, S. (1985): Adaptive Signal Processing, Pearson Verlag • Manolakis, D.; Proakis, J. (2006): Digital Signal Processing, Prentice Hall India • Mitra, S. (2000): Digital Signal Processing: A Computer-Based Approach, McGraw-Hill Verlag | | |

| | | | |
|---------------------------------|---|--------------------|-------------|
| Modulbezeichnung | Kommunikationsnetze | Kürzel | KN/KNJ |
| Lehrveranstaltung(en) | Seminar: Kommunikationsnetze Projekt: Kommunikationsnetze | Semester/ Dauer | SoSe |
| Arbeitsaufwand | 72 Std. Präsenz, 78 Std. Selbststudium | CP | 5 |
| Modulverantwortliche(r) | Prof. Dr. Li | SWS | 2+2 |
| Dozenten | Prof. Dr. Li, Prof. Dr. Dierks | Sprache | deutsch |
| Teilnahmevoraussetzungen | <ul style="list-style-type: none"> Codierung, verteilte Anwendungen und Verfahren der Kommunikationstechnik | Häufigkeit | Studienjahr |
| Lernziele und Kompetenzen | <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> haben Kenntnisse der grundlegenden Technologie und Funktionen der Netzwerke, kennen die wichtigsten Netze und das Anwenderumfeld mit seinen unterschiedlichen Anforderungen wie kryptographischen Schutz der Daten und Abwehr von fremdem Eingriff der Daten, haben das Wissen anhand von Seminararbeit erweitert und vertieft. | | |
| Inhalte | <p>Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> kurze Einführung in OSI-Referenzmodell, Netzwerkschnittstellen und Strukturen von Netzwerken Funktionsweise und unterschiedliche Anforderungen der Netzwerke im LAN (Local Area Network) und WAN (Wide Area Network) anhand der Beispiele von Ethernet und TCP/IP (TCP = Transmission Control Protocol, IP = Internet Protocol) Protokolle innerhalb von Kommunikationsnetzen Überblick über verschiedene Netzwerkkomponenten wie Routing und Kryptographie (public-key) <p>Projekt: Eigenständige Ausarbeitung eines Themenbereiches und Halten eines Seminarvortrags</p> <p>Beispiele für Themenbereiche:</p> <ul style="list-style-type: none"> Smart Grids, Informations- und Kommunikationstechnologie für Energienetze Optische Systeme (DWDM, Dense Wavelength Division Multiplexing) Digitales Vermittlungsnetz: ISDN (Integrated Services Digital Network) Voice over IP MPLS Daten-Verschlüsselungsverfahren Netzsicherheit | | |
| Lehr- und Lernformen | Seminar: Seminaristischer Unterricht, Tafelarbeit, Overhead- bzw. Rechnerpräsentation Projekt: eigenständige Ausarbeitung eines Projektthemas | | |
| Studien- und Prüfungsleistungen | Seminar: Klausur oder mündliche Prüfung oder Halten eines Referats (schriftliche Ausarbeitung und mündliche Präsentation der Ergebnisse) (PL) Projekt: erfolgreiche Teilnahme an Projektarbeit mit Präsentationen und Dokumentationen oder Referat zum Projektstand, Dokumentation, Abschlusspräsentation mit Kolloquium (PVL) | | |
| Literatur | <ul style="list-style-type: none"> Tanenbaum, A.S. (2012): Computernetzwerke, Pearson Studium Verlag Kurose, J.; Ross, K.W. (2009): Computer Networking: A Top-Down Approach, Prentice Hall International Trick, U.; Weber, F. (2009): SIP, TCP/IP und Telekommunikationsnetze: Next Generation Networks und VoIP – konkret, Oldenbourg Verlag Sikora, A. (2003): Technische Grundlagen der Rechnerkommunikation, Carl Hanser Verlag | | |

| | | | |
|---------------------------|--|--------------------|-------------|
| Modulbezeichnung | Wahlpflichtmodul 2 exemplarisch: Digitale Bildverarbeitung und Mustererkennung | Kürzel | WP2/WPP2 |
| Lehrveranstaltung(en) | Vorlesung: Wahlpflichtmodul 2: Digitale Bildverarbeitung und Mustererkennung Praktikum: Wahlpflichtmodul 2: Digitale Bildverarbeitung und Mustererkennung | Semester/ Dauer | SoSe |
| Arbeitsaufwand | 72 Std. Präsenz, 108 Std. Selbststudium | CP | 6 |
| Modulverantwortliche(r) | Prof. Dr. Kölzer | SWS | 3+1 |
| Dozenten | Prof. Dr. Kölzer | Sprache | deutsch |
| Teilnahmevoraussetzungen | <ul style="list-style-type: none"> • gute Kenntnisse der Signaltheorie, wie sie in elektro- und informations-technischen Bachelorstudiengängen typisch vermittelt werden • physikalische Grundlagen der Optik • Grundkenntnisse der MATLAB-Programmierung | Häufigkeit | Studienjahr |
| Lernziele und Kompetenzen | <p>Kenntnisse</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen und verstehen die grundlegenden Methoden und Verfahren der digitalen Bildverarbeitung, Bildauswertung und Mustererkennung, • kennen und verstehen wichtige Grundbegriffe der digitalen Bildverarbeitung und Mustererkennung, • sind mit dem Einsatz einfacher neuronaler Netze zur Mustererkennung vertraut, • kennen den typischen Aufbau eines Bildverarbeitungssystems und deren Komponenten, <p>Fertigkeiten</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • können typische Problemstellungen aus dem Bereich der (industriellen) Bildverarbeitung und Mustererkennung eigenständig analysieren, Lösungsvorschläge erarbeiten und in einem Team diskutieren, • können MATLAB zur Implementierung von Bildverarbeitungs- und Mustererkennungsalgorithmen einsetzen, • sind in der Lage, unter Einsatz eines kompletten Bildverarbeitungssystems (Stativ, Kamera, Beleuchtung, PC, Software) typische Aufgaben im Bereich der Bildverarbeitung und Mustererkennung teamorientiert zu lösen, <p>Kompetenzen</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • sind zur kritischen Analyse, Bewertung und Gestaltung von Problemlösungen aus dem Bereich der digitalen Bildverarbeitung und Mustererkennung befähigt, • sind in der Lage, verwandte Methoden und Verfahren, die über diejenigen der Vorlesung hinausgehen, aufgabenabhängig ausfindig zu machen, zu verstehen und anzuwenden. | | |
| Inhalte | <p>Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prinzipieller Aufbau von Bildverarbeitungssystemen • Bildverarbeitungshardware, -software • Digitale Bilder • Bildverbesserung und Bildbearbeitung • Morphologische Bildverarbeitung • Operationen im Frequenzbereich • Modifikation der Ortskoordinaten • Segmentierung, Modellbasierte Segmentierung • Merkmalextraktion • Numerische Klassifikation, Klassifikation mit neuronalen Netzen • Bewegungsdetektion | | |

| | | | |
|---------------------------------|--|--------|----------|
| Modulbezeichnung | Wahlpflichtmodul 2 exemplarisch: Digitale Bildverarbeitung und Mustererkennung | Kürzel | WP2/WPP2 |
| | Projekt: <ul style="list-style-type: none"> • Im Labor werden die durch die Vorlesung vermittelten Kenntnisse in einzelnen Teilgebieten vertieft und selbst angewendet. Dazu werden zu verschiedenen Themenstellungen (z.B. Bildanalyse, Segmentierung, Merkmalsextraktion, Klassifikation) kleinere Projekte unter Einsatz von MATLAB (u.a. Image Processing -, Neural Network Toolbox) durchgeführt | | |
| Lehr- und Lernformen | Vorlesung: Seminaristischer Unterricht, Tafelarbeit, Overhead- bzw. Rechnerpräsentation Projekt: Labor- und Computerpraktikum mit praktischen Übungen | | |
| Studien- und Prüfungsleistungen | Vorlesung: erfolgreiches Bestehen einer Klausur oder einer mündlichen Prüfung (PL) Projekt: erfolgreiche Teilnahme an den Laborübungen (PVL) | | |
| Literatur | <ul style="list-style-type: none"> • Gonzales, R.; Woods, R.E. (2008): Digital Image Processing, Prentice Hall • Burger, W.; Burge, M.J. (2008): Digitale Bildverarbeitung, Springer Verlag • Nischwitz, A.; Haberäcker, P. (2011): Computergrafik und Bildverarbeitung: Band II, Vieweg+Teubner Verlag • Haykin, S. (2008): Neural Networks and Learning Machines, Pearson Education • Tönnies, K. D. (2005): Grundlagen der Bildverarbeitung, Pearson Studium • Demant, C.; Streicher-Abel, B.; Waszkewitz, P. (1998): Industrielle Bildverarbeitung, Springer Verlag • Soille, P. (1998): Morphologische Bildverarbeitung, Springer Verlag • Marques de Sa, J.P. (2001): Pattern Recognition, Springer Verlag | | |

| | | | |
|---------------------------------|--|--------------------|-------------|
| Modulbezeichnung | Masterarbeit mit Kolloquium | Kürzel | MT + MK |
| Lehrveranstaltung(en) | Masterarbeit Kolloquium | Semester/ Dauer | 3 |
| Arbeitsaufwand | 0 Std. Präsenz, 900 Std. Selbststudium | CP | 27 + 3 |
| Modulverantwortliche(r) | Vorsitzender des Prüfungsausschusses des Studiengangs | SWS | |
| Dozenten | | Sprache | deutsch |
| Teilnahmevoraussetzungen | Die Masterarbeit kann angemeldet werden, wenn alle Modulprüfungen erfolgreich abgelegt worden sind. Der Umfang der noch fehlenden Studien-, Prüfungsvor- und Prüfungsleistungen darf 10 Kreditpunkte nicht übersteigen. | Häufigkeit | je Semester |
| Lernziele und Kompetenzen | <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage, eine komplexe Aufgabenstellung innerhalb einer vorgegebenen Frist aus den wissenschaftlichen, anwendungsorientierten oder beruflichen Tätigkeitsfeldern des Studiengangs selbstständig unter Anwendung wissenschaftlicher Methoden und Erkenntnisse zu bearbeiten und dabei in die fächerübergreifenden Zusammenhänge einzuordnen. • können ihr fortgeschrittenes Theorie- und Methodenwissen selbstständig anwenden und erweitern, • können die entwickelten Lösungsansätze und Arbeitsergebnisse verständlich darstellen, wissenschaftlich analysieren und bewerten – sowohl in schriftlicher als auch in mündlicher Form. <p>Sozial- und Selbstkompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Selbstlernfähigkeit, • Teamfähigkeit (Zusammenarbeit mit den Betreuern), • Anwendung von Methoden des Projektmanagements, • Kommunikationsfähigkeit: technische Dokumentation und Präsentation. | | |
| Inhalte | <p>Die Masterarbeit ist eine theoretische, experimentelle, empirische und/oder softwaretechnische Abschlussarbeit mit schriftlicher Ausarbeitung. Durch die Masterarbeit sollen die Studierenden zusätzlich zeigen, dass sie in der Lage sind, Probleme aus den wissenschaftlichen, anwendungsorientierten und beruflichen Tätigkeitsfeldern dieses Studienganges selbstständig unter Anwendung wissenschaftlicher Methoden und Erkenntnisse zu bearbeiten, die fächerübergreifenden Zusammenhänge einzuordnen sowie wissenschaftlich und anwendungsorientiert die erworbenen Erkenntnisse weiterzuentwickeln und zu vertiefen. Außerdem soll die Masterarbeit eine vollständige Recherche der einschlägigen Literatur und eine Einordnung der Ergebnisse in die derzeit laufenden Arbeiten dokumentieren.</p> <p>In der Masterarbeit wird eine individuelle Aufgabenstellung entsprechend der Lernziele im Rahmen der Projektbearbeitung an der Hochschule oder in Abstimmung zwischen einer Professorin und einem Professor und einem Unternehmen bearbeitet. Die Festlegung der Aufgabenstellung erfolgt immer durch eine Hochschullehrerin oder einen Hochschullehrer.</p> | | |
| Lehr- und Lernformen | Selbstständige wissenschaftliche Arbeit | | |
| Studien- und Prüfungsleistungen | Schriftliche Ausarbeitung (27 CP) und Kolloquium mit Vortrag und Prüfungsgespräch (3 CP) | | |
| Literatur | <p>H. Corsten, J. Deppe: Technik des wissenschaftlichen Arbeitens. 3. Auflage. München 2008.</p> <p>N. Franck, J. Stary: Die Technik wissenschaftlichen Arbeitens. Eine praktische Anleitung, 15. Aufl., Paderborn, 2009.</p> <p>M. Kornmeier: Wissenschaftlich schreiben leicht gemacht: für Bachelor, Master und Dissertation, 4. Aufl., UTB (Haupt- Verlag), Bern 2011.</p> <p>A. Brink: Anfertigung wissenschaftlicher Arbeiten. 3. Auflage. München/Wien 2007.</p> <p>T. Plümper: Effizient Schreiben: Leitfaden zum Verfassen von Qualifizierungsarbeiten und wissenschaftlichen Texten, Oldenbourg Verlag, 2003.</p> | | |