

Fakultät Technik und Informatik
Department Informations- und
Elektrotechnik

Modulhandbuch

Studiengang
Informations- und Kommunikationstechnik
(M.Sc.)

09.05.2019

Department Informations- und Elektrotechnik
Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg
Berliner Tor 7 (Haus B)
20099 Hamburg

T +49.40.428 75-8020
www.haw-hamburg.de

Inhaltsverzeichnis

Prüfungsformen	3
Modulbeschreibungen	5
Seminar Angewandte Mathematik	5
Hochfrequenz und Mikrowellentechnik	7
Digitale Signalverarbeitung auf Signalprozessoren	9
Sensortechnik	11
Verteilte Anwendungen.....	13
Mobilfunk und Signalverarbeitung.....	15
Kommunikationsnetze.....	17
Wahlpflichtmodul 1 (Beispiel).....	19
Wahlpflichtmodul 2(Beispiel).....	21
Masterarbeit mit Kolloquium	23

Prüfungsformen

Entsprechend § 14 APSO-INGI, jeweils in der geltenden Fassung, werden die Prüfungsformen für das anschließende Modulhandbuch wie folgt definiert:

1. Fallstudie (FS)

Die Fallstudie ist eine schriftliche Arbeit mit begründeter Lösung. In einer Fallstudie werden einzeln oder in Gruppen durch die Anwendung wissenschaftlicher Methoden und Erkenntnisse Praxisprobleme erfasst, analysiert und gelöst. Die Bearbeitung erfolgt veranstaltungsbegleitend. Die Bearbeitungszeit endet spätestens mit dem Ablauf der Lehrveranstaltung in dem jeweiligen Semester. Die Bearbeitungsdauer kann in den studiengangsspezifischen Prüfungs- und Studienordnungen näher geregelt werden.

2. Hausarbeit (H)

Eine Hausarbeit ist eine nicht unter Aufsicht anzufertigende schriftliche Ausarbeitung, durch die die oder der Studierende die selbstständige Bearbeitung eines gestellten Themas nachweist. Die Bearbeitungszeit einer Hausarbeit beläuft sich auf bis zu drei Monate. Handelt es sich bei der Hausarbeit um eine Prüfungsleistung, dann kann in der studiengangsspezifischen Prüfungs- und Studienordnung bestimmt werden, ob nach Abgabe der schriftlichen Ausarbeitung innerhalb einer Frist von in der Regel einem Monat ein Kolloquium zu halten ist. Die Dauer des Kolloquiums beträgt mindestens 15, höchstens 45 Minuten.

3. Klausur (K)

Eine Klausur ist eine unter Aufsicht anzufertigende schriftliche Arbeit, in der die Studierenden ohne Hilfsmittel oder unter Benutzung der zugelassenen Hilfsmittel die gestellten Aufgaben allein und selbstständig bearbeiten. Die Dauer einer Klausur beträgt mindestens 60, höchstens 240 Minuten.

4. Kolloquium (KO)

Ist bei einzelnen Prüfungsarten, der Bachelor- oder Masterarbeit ein Kolloquium vorgesehen, so handelt es sich dabei um ein Prüfungsgespräch, in dem die Studierenden in freier Rede darlegen müssen, dass sie den Prüfungsstoff beherrschen. Das Kolloquium ist ein Prüfungsgespräch von mindestens 15 und höchstens 45 Minuten Dauer, welches auch dazu dient, festzustellen, ob es sich bei der zu erbringenden Leistung um eine selbstständig erbrachte Leistung handelt. Kolloquien können als Einzelprüfung oder als Gruppenprüfung durchgeführt werden. Bei Gruppenprüfungen ist die Gruppengröße bei der Festlegung der Prüfungsdauer angemessen zu berücksichtigen.

5. Konstruktionsarbeit (KN)

Eine Konstruktionsarbeit ist eine schriftliche Arbeit, durch die anhand fachpraktischer Aufgaben die konstruktiven Fähigkeiten unter Beweis zu stellen sind. Die Bearbeitungszeit beträgt höchstens drei Monate.

6. Laborabschluss (LA)

Ein Laborabschluss ist erfolgreich erbracht, wenn die Studierenden die von der Prüferin oder dem Prüfer festgelegten experimentellen Arbeiten innerhalb des Semesters erfolgreich durchgeführt haben und ihre Kenntnisse durch versuchsbegleitende Kolloquien und/oder anhand von Protokollen und/oder durch schriftliche Aufgabenlösungen nachgewiesen haben. Die Dauer des Kolloquiums beträgt mindestens 15, höchstens 45 Minuten. Die schriftlichen Ausarbeitungen sind innerhalb einer von der Prüferin bzw. dem Prüfer festgesetzten Frist abzugeben. Diese Frist endet spätestens mit Ablauf des jeweiligen Semesters, in dem die zugeordnete Lehrveranstaltungsart durchgeführt wird.

7. Laborprüfung (LR)

Eine Laborprüfung besteht aus einem Laborabschluss und am Ende der Lehrveranstaltung aus einer abschließenden Überprüfung der Leistung. Bei dieser Überprüfung sollen die Studierenden eine experimentelle Aufgabe allein und selbständig lösen. Die Dauer der Überprüfung beträgt mindestens 60, höchstens 240 Minuten.

8. Mündliche Prüfung (M)

Eine mündliche Prüfung ist ein Prüfungsgespräch, in dem die Studierenden darlegen müssen, dass sie den Prüfungsstoff beherrschen. Sie dauert in der Regel mindestens 15 und höchstens 45 Minuten. Mündliche Prüfungen können als Einzelprüfung oder als Gruppenprüfung durchgeführt werden. Eine mündliche Prüfung ist von einer oder einem Prüfenden und Beisitzenden nach § 13 Absatz 4 abzunehmen. Die mündliche Prüfung kann anstatt von einer Prüferin oder einem Prüfer auch von mindestens zwei Prüfenden abgenommen werden (Kollegialprüfung); dabei ist die oder der Studierende in den einzelnen Prüfungsfächern verantwortlich jeweils nur von einer Prüferin oder einem Prüfer zu prüfen. Die in der mündlichen Prüfung erbrachte Leistung wird sowohl bei einer Prüfung durch mehrere Prüfer, als auch bei einer Prüfung durch eine Prüferin oder einen Prüfer und eine Beisitzerin oder einen Beisitzer nur von der oder dem Prüfenden bewertet und benotet. Die verantwortliche Prüferin oder der verantwortliche Prüfer hört die anderen Prüferinnen oder Prüfer bzw. die Beisitzerin oder Beisitzer vor der Festsetzung der Note an. Die wesentlichen Gegenstände und Ergebnisse der mündlichen Prüfung sind in einem Protokoll festzuhalten. Es wird von den Prüfenden und der oder dem Beisitzenden unterzeichnet und bleibt bei den Prüfungsakten.

9. Projekt (Pj)

Ein Projekt ist eine zu bearbeitende fachübergreifende Aufgabe aus dem jeweiligen Berufsfeld des Studiengangs. Die Ergebnisse des Projektes sind zu dokumentieren. Die Bearbeitungszeit beträgt zwischen 6 bis 26 Wochen und wird mit einem Kolloquium abgeschlossen. In der jeweiligen studiengangsspezifischen Prüfungs- und Studienordnung können zusätzliche Bedingungen zu Form, Inhalt und Ziel des Projektes und eine andere Form des Abschlusses als durch ein Kolloquium festgelegt werden.

10. Referat (R)

Ein Referat ist ein Vortrag über 15 bis 45 Minuten Dauer anhand einer selbst gefertigten schriftlichen Ausarbeitung. An das Referat schließt sich unter Führung einer Diskussionsleitung ein Gespräch an. Das Referat soll in freien Formulierungen gehalten werden. Die bei dem Vortrag vorgestellten Präsentationen bzw. Grafiken sind dem Prüfer in schriftlicher oder elektronischer Form zu übergeben. In der zusätzlichen schriftlichen Ausarbeitung, die dem Prüfer zu übergeben ist, sind die wichtigsten Ergebnisse zusammenzufassen.

11. Test (T)

Der Test ist eine schriftliche Arbeit, in dem die Studierenden nachweisen, dass sie Aufgaben zu einem klar umgrenzten Thema unter Klausurbedingungen bearbeiten können. Die Dauer eines Tests beträgt mindestens 15, höchstens 90 Minuten. In studiengangsspezifischen Prüfungs- und Studienordnungen kann bestimmt werden, dass die Einzelergebnisse der Tests mit in die Bewertung der Klausuren einbezogen werden.

12. Übungstestat (ÜT)

Ein Übungstestat ist erfolgreich abgeschlossen, wenn die Studierenden die von der Prüferin oder dem Prüfer festgelegten theoretischen Aufgaben durch schriftliche Aufgabenlösungen erfolgreich erbracht sowie ihre Kenntnisse durch Kolloquien oder Referate nachgewiesen haben. Die Dauer des Kolloquiums beträgt mindestens 15, höchstens 45 Minuten. Die schriftlichen Ausarbeitungen sind innerhalb einer von der Prüferin bzw. dem Prüfer festgesetzten Frist abzugeben. Diese Frist endet spätestens mit Ablauf des jeweiligen Semesters, in dem die zugeordnete Lehrveranstaltungsart (Übung) durchgeführt wird.

Modulbeschreibungen

Seminar Angewandte Mathematik	
Modulkennziffer	AM
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Klaus Jünemann
Dauer/ Semester/ Angebotsturnus	ein Semester / 1. Semester / WiSe
Leistungspunkte (LP) / Semesterwochenstunden (SWS)	3 LP 2 SWS
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium: 32 h Selbststudium: 68 h
Art des Moduls	Pflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen / Vorkenntnisse	Empfohlen: Grundlagen der Algebra, Analysis, Stochastik, Signal- und Systemtheorie, Grundlagen in Matlab oder ähnlicher Sprache
Lehrsprache	Englisch oder Deutsch
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	<p>Kenntnisse Die Studierenden können:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verfahren aus den Gebieten der angewandten Mathematik einordnen und anwenden • Verfahren der angewandten Mathematik in Matlab implementieren und testen <p>Fertigkeiten 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 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 des Moduls	<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) • Maschinelles Lernen, angewandte Statistik • Wavelet Transformationen
Verwendbarkeit des Moduls	Master Informations- und Kommunikationstechnik (MIK) und Master Mikroelektronische Systeme (MES)

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Referat (R): schriftliche Ausarbeitung und mündliche Präsentation der Ergebnisse unter Verwendung von Matlab
Zugehörige Lehrveranstaltungen	AM (Seminar)
Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen	Rechnerpräsentation, Tafelarbeit
Literatur	Matlab Documentation: Mathworks Aktuelle Literatur zu den Themen Signalverarbeitung, Optimalfilter, Maschinelles Lernen oder Wavelets

Hochfrequenz- und Mikrowellentechnik	
Modulkennziffer	HM / HMJ
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Ralf Wendel
Dauer/ Semester/ Angebotsturnus	ein Semester / 1. oder 2. Semester / WiSe
Leistungspunkte (LP) / Semesterwochenstunden (SWS)	7 LP 3 + 1 SWS
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium: 72 h Selbststudium: 138 h
Art des Moduls	Pflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen / Vorkenntnisse	Empfohlen: Kenntnisse der Hochfrequenz- und Mikrowellentechnik, Kenntnisse in Elektronik, Grundkenntnisse über elektromagnetische Felder
Lehrsprache	Deutsch
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • erlernen den rechnergestützten Entwurf von Bauelementen aus der Hochfrequenz- und Mikrowellentechnik an Beispielen • entwerfen Baugruppen wie Oszillatoren, Filter, Mischer, Antennen, bauen diese auf, vermessen diese und optimieren das Design durch Vergleich von Messung und Berechnung • lernen die Anwendung eines 3D-Feldberechnungsprogramms sowie von HF-Simulationssoftware
Inhalte des Moduls	Seminar: <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in den Aufbau eines HF-Moduls, z. B. ein Radarmodul mit für einen Sender und Empfänger typischen Baugruppen in Mikrostreifentechnologie im GHz Bereich • Erläuterung des Designs von Baugruppen wie Oszillatoren, Filter, Mischer, Antennen und Einführung in das rechnergestützte Design mit Hilfe von Simulationstools • Änderungen aus aktuellem Anlass vorbehalten Projekt: <ul style="list-style-type: none"> • Selbstständiger Entwurf aufsetzend auf einem theoretischen Ansatz, Aufbau und messtechnische Charakterisierung einer Baugruppe
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtfach und Wahlpflichtfach im Master Informations- und Kommunikationstechnik (MIK) und Master Mikroelektronische Systeme (MeS)
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Regelhafte Prüfungsform für die Modulprüfung: Seminar: erfolgreiches Bestehen einer Klausur (K) (PL). Weitere mögliche Prüfungsformen: mündliche Prüfung (M) oder Referat (R) (PL). Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform wird die zu erbringende Prüfungsform von dem verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben. Projekt: erfolgreiche Durchführung der Projektaufgabe (PJ) (PVL)

Zugehörige Lehrveranstaltungen	HM (Seminar HMP (Projekt)
Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen	HM: Seminaristischer Unterricht, Tafelarbeit, Rechnerpräsentationen HMP: Projektarbeit
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Spezifische Unterlagen zur Anwendung der verwendeten Software • Spezifische Praktikumsunterlagen <p>Jeweils in der aktuellen Ausgabe:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Geißler, Kammerloher, Schneider (1993, 1994): Berechnung und Entwurfsverfahren der Hochfrequenztechnik Bd. 1+2, Vieweg Verlag • Pozar (2011): Microwave Engineering, Wiley

Digitale Signalverarbeitung auf Signalprozessoren	
Modulkennziffer	SP / SPP
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Ulrich Sauvagerd
Dauer/ Semester/ Angebotsturnus	ein Semester / 1. Semester / WiSe
Leistungspunkte (LP) / Semesterwochenstunden (SWS)	8 LP 4 + 2 SWS
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium: 108 h Selbststudium: 132 h
Art des Moduls	Pflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen / Vorkenntnisse	Empfohlen: Kenntnisse in analoger Signal- und Systemtheorie, Grundlagen der digitalen Signalverarbeitung aus einem Ingenieurstudium mit Abschluss Bachelor, Programmierkenntnisse in C und MATLAB
Lehrsprache	Deutsch
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	<p>Kenntnisse</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen und verstehen die grundlegenden Begriffe, Methoden und Verfahren der Multiraten-signal-verarbeitung. • kennen die Begriffe Interpolation, Dezimation, Multiratenfilter, Filterbänke, deren Entwurf und deren Implementierungsverfahren auf DSP Hardware. <p>Fertigkeiten</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • können typische Problemstellungen aus dem Bereich der Multiraten-signal-verarbeitung 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</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • sind zur kritischen Analyse, Bewertung und Gestaltung von Problemlösungen aus dem Bereich der Multiraten-signal-verarbeitung befähigt. • sind in der Lage, unter Einsatz eines kompletten DSP-Entwicklungssystems (PC, MATLAB, DSP-Hardware, Audioanalyser, PC-Software) typische Aufgaben im Bereich der Multiraten-signal-verarbeitung teamorientiert zu lösen.

<p>Inhalte des Moduls</p>	<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 • Abstratenumsetzung und Multiratenfilter/-systeme, Polyphasenfilter • Filterbänke • Moderne Verfahren der DSV in der Unterhaltungselektronik <p>Laborpraktikum (Praxis, Vertiefung):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hilbertfilter • Implementierung von Interpolations- und Dezimationsfiltern auf TI DSP • Implementierung von Abstratenumsetzer 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
<p>Verwendbarkeit des Moduls</p>	<p>Pflichtfach und im Master Informations- und Kommunikationstechnik (MIK) und Master Mikroelektronische Systeme (MES)</p>
<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)</p>	<p>Regelhafte Prüfungsform für die Modulprüfung: Vorlesung: erfolgreiches Bestehen einer Klausur (K) (PL). Weitere mögliche Prüfungsformen: mündliche Prüfung (M) oder Referat (R) (PL). Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform wird die zu erbringende Prüfungsform von dem verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben. Praktikum: erfolgreiche Teilnahme an Laborübungen durch Absolvieren der Laboraufgaben (LA) (PVL)</p>
<p>Zugehörige Lehrveranstaltungen</p>	<p>SP (Vorlesung) SPP (Laborpraktikum)</p>
<p>Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen</p>	<p>Tafel, OHP-Folien, Beamer, Skript, Aufgabensammlung, Anleitungen zu Laborversuchen</p>
<p>Literatur</p>	<p>Jeweils in der aktuellen Ausgabe:</p> <ul style="list-style-type: none"> • N. Fliege, Multiraten-Signalverarbeitung, B.-G. Teubner, 2001 • H.G. Göckler, A. Groth, Multiraten-systeme, Abstratenumsetzung 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, 2010 • U.Zölzer, Digitale Audiosignalverarbeitung, B.-G. Teubner, 2003 • S. K. Mitra: Digital Signal Processing: A Computer-Based Approach, McGraw-Hill, 2000 • J. G. Proakis, D. G. Manolakis: Digital Signal Processing, Prentice Hall, 1996 • 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, 2002 • N. Dahnoun: Digital Signal Processing Implementation using the TMS320C6000TM DSP Platform, Prentice Hall, 2000

Sensortechnik	
Modulkennziffer	ST / STP
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Jörg Dahlkemper
Dauer/ Semester/ Angebotsturnus	ein Semester / 1. Semester / WiSe
Leistungspunkte (LP) / Semesterwochenstunden (SWS)	6 LP 2 + 2 SWS
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium: 72 h Selbststudium: 108 h
Art des Moduls	Pflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen / Vorkenntnisse	Empfohlen: Kenntnisse in der Mikrocontrollertechnik, Kenntnisse der Programmiersprache C, Grundkenntnisse von C++, Kenntnisse von Bussystemen
Lehrsprache	Deutsch
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	<p>Kenntnisse</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen und verstehen die Funktion und Realisierung von ausgewählten Messaufnehmern, beispielsweise Winkelsensoren, Abstandssensoren zur Umgebungserfassung, Sensoren für Beschleunigung und Drehrate. • kennen und verstehen ausgewählte Algorithmen zur Sensorsignalverarbeitung und Sensordatenfusion. <p>Fertigkeiten</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • können geeignete Sensoren systematisch für eine gegebene Problemstellung auswählen. • können für eine gegebene Problemstellung geeignete Verfahren zur Sensorsignalverarbeitung und Sensordatenfusion auswählen und implementieren. • können automatisierte, sensorbasierte Funktionen implementieren. <p>Kompetenzen</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • sind zur Analyse, Bewertung und Gestaltung von Problemlösungen der Sensortechnik 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. • verfügen über praktische Fähigkeiten bei der Implementierung von Sensorsystemen. • sind mit den wesentlichen Elementen des operativen Projektmanagements vertraut.

	<ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage, ein Projekt hinsichtlich Vorgehensweise, Ergebnisdiskussion und Einordnung in allgemeinere Zusammenhänge anhand einer Präsentation darzustellen.
Inhalte des Moduls	<p>Vorlesung (Theorie, Vertiefung):</p> <ul style="list-style-type: none"> • ausgewählte Messaufnehmer, beispielsweise Winkelsensoren, Abstandssensoren für die Umgebungserfassung, Sensoren für Beschleunigung und Drehrate • Sensorsignalverarbeitung und Sensordatenfusion <p>Projekt (Praxis, Vertiefung):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Entwicklung eines Sensorsystems unter Nutzung von verschiedenen Messaufnehmern
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul im Master-Studiengang Informations- und Kommunikationstechnik (MIK) und im Master-Studiengang Mikroelektronische Systeme (MeS), Wahlpflichtmodul in anderen Masterstudiengängen.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	<p>Regelhafte Prüfungsform für die Modulprüfung: Vorlesung: erfolgreiches Bestehen einer Klausur (K) (PL). Weitere mögliche Prüfungsformen: mündliche Prüfung (M) oder Referat (R) (PL). Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform wird die zu erbringende Prüfungsform von dem verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben. Praktikum: erfolgreiche Teilnahme an Laborübungen durch Absolvieren der Laboraufgaben (LA) oder Erstellen eines Referats (R) (PVL)</p>
Zugehörige Lehrveranstaltungen	ST (Vorlesung) STP (Laborprojekt)
Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen	ST: Seminaristischer Unterricht, Tafelarbeit, Rechnerpräsentationen, Tafel, OHP-Folien, Beamer, Skript, Aufgabensammlung, Projektunterlagen STP: Laborprojekt, Projektunterlagen
Literatur	<p>Jeweils in der aktuellen Ausgabe:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hesse, Stefan; Schnell, Gerhard: Sensoren für die Prozess- und Fabrikautomation. Springer Vieweg, Wiesbaden. • Reif, Konrad: Sensoren im Kraftfahrzeug. Springer Vieweg, Wiesbaden. • Tränkler, Hans-Rolf; Reindl, Leonhard M., Hrsg.: Sensortechnik - Handbuch für Praxis und Wissenschaft. Springer-Verlag, Berlin.

Verteilte Anwendungen	
Modulkennziffer	VA / VAJ
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Ralf. Schoenen
Dauer/ Semester/ Angebotsturnus	Ein Semester/ 2. Semester/ SoSe
Leistungspunkte (LP) / Semesterwochenstunden (SWS)	9 LP 3 + 4 SWS
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium: 126 h Selbststudium: 144 h
Art des Moduls	Pflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen / Vorkenntnisse	Empfohlen: <ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse der objektorientierten Softwareentwicklung • Kenntnisse von Kommunikationssystemen und Netzwerken • Kenntnisse der Modellierung dynamischer Systeme (Matlab)
Lehrsprache	Deutsch oder Englisch
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • kennen Methoden zum Entwurf verteilter, adaptiver Systeme und sowohl eng als auch lose gekoppelter Anwendungen • beherrschen insbesondere die verschiedenen Arten der Kommunikation zwischen Prozessen, • beherrschen die Handhabung moderner kollaborativer Werkzeuge 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, • können Leistungskennwerte berechnen und • haben vertiefte Kenntnisse einer Anwendungsdomäne, z.B. Smart Home, Internet-of-Things, Client/Server o.ä.
Inhalte des Moduls	Seminar: <ul style="list-style-type: none"> • Enge und lose Kopplung, Modelle für Auftragssysteme, Petri-Netze. • Dienste und Protokolle IP-basierter Kommunikationsnetze. • Sockets, Zustände, Remote Procedure Calls, Remote Method Invocation, Verteilte Objektsysteme, Message-orientierte lose-gekoppelte Architekturen. • Programmierung und Systemtest enger und lose gekoppelter Systeme. • Projektplanung, Ablaufplanung, Betriebssysteme, Synchronisation, Koordinations- und Wahlalgorithmen, wechselseitiger Ausschluss. • Komponenten verteilter adaptiver Systeme, Agenten. • <u>Optional</u>: Grundlagen der Spieltheorie, Auktionen und Verhandlungen. Projekt: <p>Angewandtes Projektmanagement, Rollen, Arbeitsteilung, Meilensteine, kritische Pfade, Dokumentation, Revisionskontrolle und Issues. Literaturrecherche im Anwendungsgebiet Smart Home, Smart Grid o.ä. Anforderungen, Requirement Engineering, Usecases, Technische Analyse, Prototyping, Protokoll- sowie Schnittstellendefinition und -implementierung, Testcases. Implementierung, Integration und Validierung.</p>
Verwendbarkeit des Moduls	Master-Studiengang Informations- und Kommunikationstechnik (MIK)

<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)</p>	<p>Regelhafte Prüfungsform für die Modulprüfung: Seminar: erfolgreiches Bestehen einer Klausur (K) (PL). Weitere mögliche Prüfungsformen: mündliche Prüfung (M) oder Referat (R) (PL). Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform wird die zu erbringende Prüfungsform von dem verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben. Projekt: erfolgreiche Teilnahme am Projekt (PJ) (PVL) (schriftlicher Projektbericht und mündliche Präsentation der Ergebnisse)</p>
<p>Zugehörige Lehrveranstaltungen</p>	<p>VA (Seminar) VAJ (Projekt)</p>
<p>Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen</p>	<p>VA: Seminaristischer Unterricht, Tafelarbeit, Rechnerpräsentationen. VAJ: Selbstständiges Bearbeiten bzw. Gruppenarbeit einer praktischen oder theoretischen Problemstellung im Labor und am Computer.</p>
<p>Literatur</p>	<p>Jeweils in der aktuellen Ausgabe:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tanenbaum, A.S.: Computernetzwerke, Pearson Studium Verlag • Dollimore, J.; Kindberg, T.; Coulouris, G.: Verteilte Systeme, Pearson Verlag • Wooldridge, M.: An Introduction to MultiAgent Systems, Wiley & Sons

Mobilfunk und Signalverarbeitung	
Modulkennziffer	MS / MSJ
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Jürgen Vollmer
Dauer/ Semester/ Angebotsturnus	ein Semester / 2. Semester / SoSe
Leistungspunkte (LP) / Semesterwochenstunden (SWS)	10 LP 3 + 4 SWS
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium: 126 h Selbststudium: 174 h
Art des Moduls	Pflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen / Vorkenntnisse	Empfohlen: <ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse in Stochastik, Signal- und Systemtheorie • Grundlagen digitale Signalverarbeitung und Übertragungstechnik • Grundlagen in Matlab/Simulink
Lehrsprache	Deutsch
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	<p>Kenntnisse 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 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 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 des Moduls	<p>Seminar:</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

	<ul style="list-style-type: none"> • Implementierung von Mobilfunk- und Signalverarbeitung-Algorithmen auf digitaler Hardware (z.B. auf DSPs) • Test und Präsentation
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtfach im Master Informations- und Kommunikationstechnik (MIK)
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	<p>Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung: Seminar: erfolgreiches Bestehen einer Klausur (K) (PL). Weitere mögliche Prüfungsformen: mündliche Prüfung (M) oder Referat (R) (PL). Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform wird die zu erbringende Prüfungsform von dem verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben. Laborprojekt: Labor- und Computerprojekt (PJ) (PVL)</p>
Zugehörige Lehrveranstaltungen	<p>MS (Seminar) MSJ (Laborprojekt)</p>
Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen	<p>MS: Seminaristischer Unterricht, Tafelarbeit, Rechnerpräsentationen MSJ: Labor- und Computerprojekt</p>
Literatur	<p>Jeweils in der aktuellen Ausgabe:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proakis, J.; Salehi, M. (2008): Digital Communications, McGraw-Hill Verlag • Kammeyer, K.-D. (2011): Nachrichtenübertragung, Vieweg+Teubner Verlag • Nuzzkowski, 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): VDHL-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

Kommunikationsnetze	
Modulkennziffer	KN/KNJ
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Aining Li
Dauer/ Semester/ Angebotsturnus	ein Semester / 2. Semester / SoSe
Leistungspunkte (LP)/ Semesterwochenstunden(SWS)	5 LP 2 + 2 SWS
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium: 72 h Selbststudium: 78 h
Art des Moduls	Pflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse	Empfohlen: Grundlagen Digitaltechnik, Grundlagen Computernetze
Lehrsprache	Deutsch
Zu erwerbende Kompetenzen/ Lernergebnisse	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • haben Kenntnisse der grundlegenden Technologien und Funktionen der Kommunikationsnetze. • kennen die wichtigsten Kommunikationsnetze. • sind in der Lage, die mathematischen Grundlagen der Kryptographie zu verstehen und diese in der Kryptographie anzuwenden. • können die unterschiedlichen Funktionen in der Kryptographie wie Authentifizierung, Schlüsseltausch, Datenverschlüsselung und Signatur unterscheiden. • können die grundlegenden Konzepte der wichtigsten kryptographischen Verfahren verstehen, ihre Stärken und Schwächen erkennen. • haben das Wissen anhand von Projektarbeit erweitert und vertieft.
Inhalte des Moduls	<p>Seminar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in OSI-Referenzmodell, Netzwerkschnittstellen und Strukturen von Netzwerken • Funktionsweise und unterschiedliche Anforderungen der Netzwerke im TCP/IP-Netzen • Protokolle in Kommunikationsnetzen • Mathematische Grundlagen der Kryptographie: Modulare Arithmetik und Zahlentheorie in der Kryptologie • Asymmetrische Algorithmen und asymmetrische Verfahren • Kryptographische Protokolle <p>Projekt: Eigenständige Ausarbeitung eines Projektthemas in Bereichen Kommunikationsnetze und IT-Sicherheit</p>
Verwendbarkeit des Moduls	Master-Studiengang Informations- und Kommunikationstechnik (MIK)
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	<p>Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung: Seminar: erfolgreiches Bestehen einer Klausur (K) (PL). Weitere mögliche Prüfungsformen: mündliche Prüfung (M) oder Referat (R) (PL). Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform wird die zu erbringende Prüfungsform von dem verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>

	Projekt: erfolgreiche Teilnahme an Projektarbeit (PJ) (PVL)
Zugehörige Lehrveranstaltungen	KN (Seminar) KNJ (Projektarbeit)
Lehr- und Lernformen/ Methoden/ Medienformen	KN: Seminaristischer Unterricht, Tafelarbeit, Overhead- bzw. Rechnerpräsentation Projekt: eigenständige Ausarbeitung eines Projektthemas
Literatur	Jeweils in der aktuellen Ausgabe: <ul style="list-style-type: none"> • Computernetzwerke: Der Top-Down-Ansatz, Jim Kurose und Keit Ross, Pearson Studium Verlag • Tanenbaum, A. und Prof. David J. Wetherall : Computer Networks, Pearson Studium Verlag • Kryptografie verständlich, CHRISTOF PAAR · JAN PELZL • Cryptography and Network Security, principles and practice, WILLIAM STALLINGS • AES Proposal: Rijndael • Data communications and Networking, Fourth Edition, Forouzan • https://tools.ietf.org/rfc/

Wahlpflichtmodul 1 – exemplarisch: Informationstheorie	
Modulkennziffer	WP1 / WPP1
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Jürgen Vollmer
Dauer/ Semester/ Angebotsturnus	ein Semester / 2. Semester / Wise
Leistungspunkte (LP) / Semesterwochenstunden (SWS)	6 LP 3 + 1 SWS
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium: 72 h Selbststudium: 108 h
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen / Vorkenntnisse	Empfohlen: Kenntnisse der Grundlagen aus Stochastik, Algebra, Analysis und Kommunikationstechnik Grundlagen in MATLAB/Simulink
Lehrsprache	Englisch oder Deutsch
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	Die Studierenden <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 des Moduls	Vorlesung: <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>Laborpraktikum: Modellierung und Untersuchung der Leistungsfähigkeit verschiedener Quell- und Kanalcodierungsverfahren mittels MATLAB/Simulink-Simulationen</p>
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtfach im Master Informations- und Kommunikationstechnik (MIK) und in anderen Master-Studiengängen

<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)</p>	<p>Regelhafte Prüfungsform für die Modulprüfung: Vorlesung: erfolgreiches Bestehen einer Klausur (K) (PL). Weitere mögliche Prüfungsformen: mündliche Prüfung (M) oder Referat (R) (PL). Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform wird die zu erbringende Prüfungsform von dem verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben. Praktikum: erfolgreiche Teilnahme an Laborübungen durch Absolvieren der Laboraufgaben (LA) oder Erstellen eines Referats (R) (PVL)</p>
<p>Zugehörige Lehrveranstaltungen</p>	<p>WP1 (Vorlesung) WPP1 (Laborpraktikum)</p>
<p>Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen</p>	<p>WP1: Seminaristischer Unterricht, Tafelarbeit, Rechnerpräsentationen WPP1:: Laborübungen</p>
<p>Literatur</p>	<p>Jeweils in der aktuellen Ausgabe:</p> <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

Wahlpflichtmodul 2 – exemplarisch: Digitale Bildverarbeitung und Mustererkennung	
Modulkennziffer	WP2 / WPP2
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Hans Peter Kölzer
Dauer/ Semester/ Angebotsturnus	ein Semester / Winter-Semester / SoSe
Leistungspunkte (LP) / Semesterwochenstunden (SWS)	6 LP 3 + 1 SWS
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium: 72 h Selbststudium: 108 h
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen / Vorkenntnisse	Empfohlen: Grundkenntnisse der Analysis, Grundlagen der digitalen Signalverarbeitung
Lehrsprache	Deutsch
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	<p>Kenntnisse Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • verfügen über Kenntnisse für die digitale Erfassung und Prozessierung von Bilddaten. • kennen die wichtigsten Methoden der Bildverarbeitung und -analyse und verstehen deren mathematische Grundlagen. • kennen und verstehen die gängigen, aktuellen Konzepte und Verfahren der Mustererkennung und ihre jeweiligen Vor- und Nachteile. Ihnen ist die Problemstellungen der Mustererkennung vertraut. <p>Fertigkeiten Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • Können an einem typischen Arbeitsplatz zur digitalen Bildverarbeitung (Stativ mit Industriekamera, Beleuchtungseinheiten) ausgewählte BV-Aufgabenstellungen (Kontrastverbesserung, Filterung im Ort- und Frequenzbereich, Segmentierung, Merkmalsextraktion) selbstständig lösen. • können Verfahren zur Mustererkennung im Bereich der industriellen Bildverarbeitung anwenden. <p>Kompetenzen Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • sind unter Anwendung der erlernten Verfahren in der Lage, selbstständig einfache Systeme zur Mustererkennung (im Bereich der industriellen Bildverarbeitung) im Labor zu entwickeln und ihre Lösung in Bezug auf die in der industriellen Praxis auftretenden Probleme zu bewerten. • können im Team ihre Aktivitäten inhaltlich, zeitlich und organisatorisch planen und abstimmen. Sie können ihre Aktivitäten im Labor belastbar dokumentieren. • sind in der Lage sein, sich neue Themen der Bildverarbeitung und Mustererkennung erarbeiten zu können.
Inhalte des Moduls	<p>Seminar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bildvorverarbeitung, -verbesserung, Bildrestauration • Morphologische Bildverarbeitung (Opening, Closing, Hit & Miss, Skeletonisierung, Distanztransformation, u.a.) • Bildtransformationen (Hough, Fourier, Radon) • Bildsegmentierung (inkl. Template Matching, Hough) • Texturanalyse (Co-Occurrence, Laws, spektral)

	<ul style="list-style-type: none"> • Merkmale (Pixel-, Form-, Regionbasierte, lokale Merkmale), Merkmalsextraktion, Merkmalauswahl • Klassifikationsverfahren (Nearest-Neighbour, Minimum-Distance, Bayer u.a.) • Klassifikation mit neuronalen Netzen • Prinzipieller Aufbau von Bildverarbeitungssystemen <p>Laborpraktikum: Übungen zur</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bildaufnahme mit einem Kamerasystem (Sensor, Beleuchtungseinheiten, Stativ, PC-Anbindung) • Bildverarbeitung und Bildanalyse sowie einem kleineren Projekt zur Mustererkennung unter Einsatz computergestützter Verfahren (z.B. MATLAB)
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtfach im Master Informations- und Kommunikationstechnik (MIK), Master Mikroelektronische Systeme (MeS) und andere Master-Studiengänge
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	<p>Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung: Seminar: erfolgreiches Bestehen einer Klausur (K) (PL). Weitere mögliche Prüfungsformen: mündliche Prüfung (M) oder Referat (R) (PL). Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform wird die zu erbringende Prüfungsform von dem verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben. Praktikum: erfolgreiche Teilnahme an Laborübungen durch Absolvieren der Laboraufgaben (LA) oder Erstellen eines Referats (R) (PVL)</p>
Zugehörige Lehrveranstaltungen	WP2 (Seminar) WPP2 (Laborpraktikum)
Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen	WP2: Seminaristischer Unterricht, Tafelarbeit, Rechnerpräsentationen WPP2: Laborübungen
Literatur	<p>Jeweils in der aktuellen Ausgabe:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gonzales, R.; Woods, R.E.: Digital Image Processing, Prentice Hall, 2017 • H. Süße, E. Rodner: Bildverarbeitung und Objekterkennung, 1. Auflage, Springer Vieweg, 2014 • J. Beyerer, F.P. Leon, C.Frese: Automatische Sichtprüfung, Springer Vieweg, 2012 • Klaus D. Tönnies: Grundlagen der Bildverarbeitung, Pearson Studium, 2005 • William Burger, Mark J. Burge: Digitale Bildverarbeitung, Springer, 3. Auflage, 2015 • C.Demant, B. Streicher-Abel, P.Waszkewitz: Industrielle Bildverarbeitung, Springer, 2011 • Alfred Nischwitz, Peter Haberäcker: Computergrafik und Bildverarbeitung, Band II, Vieweg, 2011 • C.M.Bishop: Pattern recognition and machine learning; Springer, 740 Seiten, 2007. • Simon Haykin: Neural Networks and Learning Machines, Pearson Education, 3. Auflage, 2008

Masterarbeit mit Kolloquium	
Modulkennziffer	MT / MK
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Prüfungsausschussvorsitzender
Dauer/ Semester/ Angebotsturnus	ein Semester / 3. Semester / WiSe und SoSe
Leistungspunkte (LP) / Semesterwochenstunden (SWS)	27 LP Masterarbeit 3 LP Kolloquium
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium: 0 h Selbststudium: 900 h
Art des Moduls	Thesis
Teilnahmevoraussetzungen / Vorkenntnisse	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.
Lehrsprache	Deutsch oder Englisch
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	<p>Fachlich-inhaltliche und methodische Kompetenzen:</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage, eine komplexe Aufgabenstellung 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 Theorie- und Methodenwissen selbstständig anwenden, • verfügen über vertiefte Problemlösungskompetenz, • kennen die Randbedingungen, den Stand der Technik und die gesetzlichen Regelungen, Normen und Standards, der für die Lösung der Aufgabenstellung relevanten Gegenstandsbereiche, • können die Lösungsansätze darstellen, bewerten und diskutieren - in schriftlicher Form und als Referat. <p>Sozial- und Selbstkompetenzen:</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • können Aufgabenstellungen mit fachübergreifendem Charakter bearbeiten und können dabei Schnittstellen erkennen und definieren, • können ingenieurtechnische Lösungen auswerten und bewerten und die Ergebnisse wirtschaftlich betrachten, • können die Ergebnisse wissenschaftlich darstellen und präsentieren und komplexe Zusammenhänge in kurzer schriftlicher Form möglichst umfassend darstellen und das Wesentliche vom Unwesentlichen unterscheiden.
Inhalte des Moduls	Die Masterthesis ist eine theoretische, programmiertechnische, empirische und/ oder experimentelle Abschlussarbeit mit schriftlicher Ausarbeitung. In der Masterarbeit sollen die Studierenden zeigen, dass sie in der Lage sind, ein Problem aus den wissenschaftlichen, anwendungsorientierten oder beruflichen Tätigkeitsfeldern dieses Studiengangs selbstständig unter Anwendung wissenschaftlicher Methoden und Erkenntnisse zu bearbeiten und dabei in die fächerübergreifenden Zusammenhänge einzuordnen.

	<p>Die Bearbeitung erfolgt in der Regel in folgenden Phasen: Einarbeitung in die Thematik und in den aktuellen Stand der Technik/Forschung. Einarbeitung/Auswahl der Methoden und Techniken zur Problemlösung. Entwicklung eines Lösungskonzeptes. Implementierung/Realisierung des eigenen Konzeptes/Ansatzes. Validierung und Bewertung der Ergebnisse. Darstellung der Ergebnisse in schriftlicher Form. Kolloquium bestehend aus einem Referat mit anschließender Diskussion.</p> <p>In der Masterarbeit wird eine individuelle Aufgabenstellung entsprechend der Lernziele in Abstimmung zwischen einer Professorin oder einem Professor und einem Unternehmen oder eine Aufgabenstellung im Rahmen der Projektbearbeitung an der Hochschule bearbeitet. Die Festlegung der Aufgabenstellung erfolgt immer durch eine Hochschullehrerin oder einen Hochschullehrer.</p>
Verwendbarkeit des Moduls	Master-Studiengang Informations- und Kommunikationstechnik
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung: Schriftliche Ausarbeitung (27 CP) und Kolloquium mit Vortrag und Prüfungsgespräch (3 CP)
Zugehörige Lehrveranstaltungen	MT (Masterarbeit mit Kolloquium)
Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen	MT: Selbständige wissenschaftliche Arbeit
Literatur	<p>Jeweils in der aktuellen Ausgabe:</p> <ul style="list-style-type: none"> • H. Corsten, J. Deppe: Technik des wissenschaftlichen Arbeitens. 3. Auflage. München. • N. Franck, J. Sary: Die Technik wissenschaftlichen Arbeitens. Eine praktische Anleitung, 15. Aufl., Paderborn. • M. Kornmeier: Wissenschaftlich schreiben leicht gemacht: für Bachelor, Master und Dissertation, 4. Aufl., UTB (Haupt- Verlag) Bern. • Brink: Anfertigung wissenschaftlicher Arbeiten. München/Wien. • T. Plümper: Effizient Schreiben: Leitfaden zum Verfassen von Qualifizierungsarbeiten und wissenschaftlichen Texten, Oldenbourg Verlag.