

## Inhaltsverzeichnis

### Modulhandbuch für den Master-Studiengang Kommunikations- und Informationstechnik

Ansprechpartner: Prof. Dr. M. Purat      email: marcus.purat@beuth-hochschule.de

Modulnummer	Seite	Modulname	Modulkoordinator
<a href="#">MKI 1</a>	2	Mathematische Grundlagen stochastischer Signale und Systeme	Prof. Dr. M. Purat
<a href="#">MKI 2</a>	3	Fortgeschrittene Methoden der Signalverarbeitung	Prof. Dr. M. Purat
<a href="#">MKI 3</a>	4	Multimedia-Kommunikationssysteme	Prof. Dr. M. Purat
<a href="#">MKI 4</a>	5	Verteilte Kommunikationsplattformen und -dienste	Prof. Dr. P. Gober
<a href="#">MKI 5</a>	6	Modellierung und Test von Kommunikationssystemen	Prof. Dr. P. Gober
<a href="#">MKI 6</a>	7	Digitale Funkssysteme	Prof. Dr. M. Purat
<a href="#">MKI 7</a>	8	Network Engineering	Prof. H.-O. Kersten
<a href="#">MKI 8</a>	9	Embedded Signalverarbeitung	Prof. Dr. L. Leutelt
<a href="#">MKI 9</a>	10	Photonische Kommunikationssysteme	Prof. M. Rohde
<a href="#">MKI 10</a>	11	Vertiefungsprojekt	Prof. Dr. M. Purat
<a href="#">MKI 11</a>	12	Advanced Switching and Routing (WP 01)	Prof. H.-O. Kersten
<a href="#">MKI 12</a>	13	Netzwerksicherheit und Kryptographie (WP 02)	Prof. T. Scheffler
<a href="#">MKI 13</a>	14	AW-Modul (Studium Generale)	Prof. Dr. M. Rohde
<a href="#">MKI 14</a>	15	Master-Arbeit	Prof. Dr. G. Liebmann
<a href="#">MKI 15</a>	16	Kolloquium	Prof. Dr. G. Liebmann

Bedeutung der Abkürzungen:

SWS    Semesterwochenstunden  
 SU     Seminaristischer Unterricht  
 Ü      Übung  
 Cr      Credits

Modulnummer	<b>MKI 1</b>
Titel	<b>Mathematische Grundlagen stochastischer Signale und Systeme</b> Mathematical Principles of Stochastic Signals and Systems
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	2 SWS SU Mathematische Methoden 2 SWS SU Stochastische Signale und Systeme
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• beherrschen die wesentlichen mathematischen Methoden der Wahrscheinlichkeitstheorie</li> <li>• können Nachrichtenverkehrsprozesse, Signale und Nachrichtenkanäle mittels statistischer Methoden beschreiben</li> <li>• kennen Schätzmethode und können sie in konkreten Fällen der Nachrichtentechnik anwenden</li> </ul>
Voraussetzungen	
Niveaustufe	1. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	nur im Wintersemester
Prüfungsform	Klausuren, Übungsauswertungen, Rücksprachen, Präsentationen, Referate, Ausarbeitungen  Innerhalb der Belegzeit müssen die Lehrenden die Modalitäten nachvollziehbar/schriftlich für alle Leistungsnachweise des Moduls bekannt geben.
Ermittlung der Modulnote	50% SU Mathematische Methoden + 50% SU Stochastische Signale und Systeme
Anerkannte Module	Module mit vergleichbarem Inhalt
Inhalte	<u>Mathematische Methoden:</u> Wahrscheinlichkeitstheorie (Wahrscheinlichkeitsraum, Wahrscheinlichkeitsdefinitionen nach Laplace und Kolmogoroff, bedingte Wahrscheinlichkeiten, Zufallsvariablen, Verteilungsfunktionen und Dichtefunktionen, Kennwerte von Zufallsvariablen, Momente, charakteristische Funktion, spezielle Verteilungen, mehrdimensionale Verteilungen) <u>Stochastische Signale und Systeme:</u> Stochastische Prozesse (Definition, Schar- und Zeitmittelwerte, Korrelationsfunktionen, Leistungsdichtespektrum), spezielle stochastische Prozesse (weißes gaußsches Rauschen, Poissonprozess, Markoffprozess, ARMA-Prozesse), Verhalten von statistischen Signalen in linearen und nichtlinearen Systemen, Schätzmethode (Minimum Mean Square Error, Maximum Likelihood, Maximum A-Priori), nachrichtentechnische Anwendungen (Nachrichtenverkehrsprozesse, Optimalfilter nach Wiener und Kolmogoroff, lineare Prädiktion, Spektralschätzung)
Literatur	Greiner/Tinhofer, Stochastik, Hanser Verlag D. Stoyan, Stochastik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Akademie Verlag E. Kreyszig, Statistische Methoden und ihre Anwendungen, Vandenhoeck & Ruprecht Hänsler, Statistische Signale, Springer Verlag Kroschel, Statistische Informationstechnik, Springer Verlag A.Papoulis, Probability, Random Variables and Stochastic Processes, McGraw-Hill
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird in deutscher Sprache angeboten.

Modulnummer	<b>MKI 2</b>
Titel	<b>Fortgeschrittene Methoden der Signalverarbeitung</b> Advanced Signal Processing Methods
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	3 SWS SU Fortgeschrittene Methoden der Signalverarbeitung 1 SWS Ü Übungen zu fortgeschrittenen Methoden der Signalverarbeitung
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• beherrschen fortschrittliche Verfahren der Digitalen Signalverarbeitung</li> <li>• können diese Verfahren auf gegebene Problemstellungen aus den Bereichen der ein- und zweidimensionalen Signalverarbeitung anwenden</li> </ul>
Voraussetzungen	
Niveaustufe	1. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht + Laborübungen
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	nur im Wintersemester
Prüfungsform	Klausuren, Übungsauswertungen, Rücksprachen, Präsentationen, Referate, Ausarbeitungen  Innerhalb der Belegzeit müssen die Lehrenden die Modalitäten nachvollziehbar/schriftlich für alle Leistungsnachweise des Moduls bekannt geben.
Ermittlung der Modulnote	75% Seminaristischer Unterricht + 25% Laborübungen
Anerkannte Module	Module mit vergleichbarem Inhalt
Inhalte	Multiratensignalverarbeitung (Abtastratenkonverter, Polyphasen-Filterstrukturen, M-Bandfilter, zweikanalige Quadratur-Mirror-Filter-Bänke, M-Kanalfilterbänke), ein- und zweidimensionale Transformationen (DCT, DST, modifizierte DCT, Wavelettransformation), Realisierung linearer Prädiktoren (Vorwärts- und rückwärtsgesteuerte Prädiktion, Lösungsverfahren der Normalgleichung, Lattice- und Ladder-Filter), Adaptive Filter (LMS-Algorithmus, RLS-Algorithmus, adaptive Lattice-Ladder-Filter, Kalman-Filter, adaptive lineare Prädiktion)  Laborübung mit MATLAB zu ausgewählten Anwendungen der behandelten Methoden aus dem Bereich der Sprach-, Audio- und Bildsignalverarbeitung und Datenübertragung (Beispiele: Sprachsynthese mittels linearer Prädiktion, Echounterdrückung, Mikrofon-Beamforming, Kanalschätzung)
Literatur	K. Kroschel, Statistische Informationstechnik, Springer Verlag E. Hänsler, Statistische Signale, Springer Verlag R. Gonzalez, R. Woods, Digital Image Processing, Pearson Studium P. Vary et al., Digitale Sprachsignalverarbeitung, Teubner Verlag U. Zölzer, Digitale Audiosignalverarbeitung, Teubner Verlag K. Kammeyer, Nachrichtenübertragung, Teubner Verlag
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird in deutscher oder englischer Sprache angeboten.

Modulnummer	<b>MKI 3</b>
Titel	<b>Multimedia-Kommunikationssysteme</b> Multimedia Communication Systems
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	2 SWS SU Multimedia-Kommunikationssysteme 2 SWS Ü Übungen zu Multimedia-Kommunikationssystemen
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Anforderungen an Multimedia-Kommunikationssysteme und die damit verbundenen Problemstellungen</li> <li>• kennen die Verfahren und Möglichkeiten von Codierstandards und können sie gezielt in Anwendungen der Multimedia-Kommunikation einsetzen</li> <li>• verstehen grundlegende und fortgeschrittene Prinzipien von Multimedia-Codierverfahren, können sie einordnen und weiterentwickeln</li> </ul>
Voraussetzungen	Empfehlung: Mathematische Grundlagen stochastischer Signale und Systeme, Fortgeschrittene Methoden der Signalverarbeitung
Niveaustufe	2. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht + Laborübungen
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	nur im Sommersemester
Prüfungsform	Klausuren, Übungsauswertungen, Rücksprachen, Präsentationen, Referate, Ausarbeitungen  Innerhalb der Belegzeit müssen die Lehrenden die Modalitäten nachvollziehbar/schriftlich für alle Leistungsnachweise des Moduls bekannt geben.
Ermittlung der Modulnote	60% SU Multimedia-Kommunikationssysteme + 40 % Ü Übungen zu Multimedia-Kommunikationssystemen
Anerkannte Module	Module mit vergleichbarem Inhalt
Inhalte	Prinzipien von Multimedia-Codierverfahren (Codierung wertdiskreter Quellen, Entropiecodierung, arithmetische Codierung, skalare und Vektorquantisierung, adaptive Quantisierung, Dekorrelationstechniken (Transformationen, Prädiktion, Filterbänke), Bewegungsschätzung) Codierstandards (ETSI und ITU Sprachcodecs, MPEG Audio- und Videocodierung, JPEG Bildcodierung) Systemaspekte der Multimediakommunikation (Latenz, Komplexität, Robustheit, Codierung mit variabler Datenrate, Multiple Description Codierung, Synchronisation) Einsatzgebiete und Anwendungen (Mobilkommunikationssysteme, Broadcast- und Multicastssysteme, Internetkommunikation) Laborübung: Untersuchungen zu ausgewählten Codierstandards in einer Simulationsumgebung und zur Parametrisierung der Verfahren
Literatur	J.-R. Ohm, Multimedia Communication Technology, Springer Verlag A. Holzinger, Basiswissen Multimedia – Technik, Vogel Fachverlag R. Steinmetz, Multimedia-Technologie (Grundlagen, Komponenten und Systeme), Springer Verlag T. Strutz, Bilddatenkompression, Vieweg Verlag
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird in deutscher oder englischer Sprache angeboten.  Die Laborübungen finden in halber Gruppengröße statt.  Für die Laborübungen besteht Anwesenheitspflicht.

Modulnummer	<b>MKI 4</b>
Titel	<b>Verteilte Kommunikationsplattformen und –dienste</b> Distributed Communication Platforms and Services
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	3 SWS SU Verteilte Kommunikationsplattformen und –dienste 1 SWS Ü Übungen zu Verteilten Kommunikationsplattformen und –diensten
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• verstehen die Eigenschaften und Besonderheiten verteilter Systeme</li> <li>• kennen gängige Strategien und Software-Lösungen zur Realisierung von verteilten Systemen und können diese einschätzen</li> <li>• beherrschen die Entwicklung von verteilten Systemen</li> </ul>
Voraussetzungen	
Niveaustufe	1. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht + Laborübungen
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	nur im Wintersemester
Prüfungsform	Klausuren, Übungsauswertungen, Rücksprachen, Präsentationen, Referate, Ausarbeitungen  Innerhalb der Belegzeit müssen die Lehrenden die Modalitäten nachvollziehbar/schriftlich für alle Leistungsnachweise des Moduls bekannt geben.
Ermittlung der Modulnote	75% SU Verteilte Kommunikationsplattformen und –dienste + 25 % Ü Übungen zu Verteilten Kommunikationsplattformen und –diensten
Anerkannte Module	Module mit vergleichbarem Inhalt
Inhalte	Systemmodelle (Architektur: Client-Server/ Peer-to-Peer; Interaktion: synchron/asynchron; Fehler; Sicherheit) und deren Bezug zu praktischen Systemen Eigenschaften verteilter Systeme („2-Armeen-Problem“) und Herausforderungen (u. a. Heterogenität, Offenheit, Sicherheit, Skalierbarkeit, Behandlung von Fehlern, Gleichzeitigkeit, Transparenz) Betriebssystemunterstützung für verteilte Systeme (BSD-Socket-Schnittstelle, Prozesse und Threads, Anwendungsbeispiel Web-Server) Verteilte Objekte (Kommunikation zwischen verteilten Objekten, RPC, Events/Notifications, Beispiele wie CORBA, SOAP) Zeit in verteilten Systemen (Synchronisation, NTP) Ausgewählte verteilte Algorithmen (Distributed Mutual Exclusion, Reliable Multicast) <b>Beispiele für verteilte Systeme (z. B. Web-Services, P2P-Media-Distribution)</b>
Literatur	G. Coulouris, J. Dollimore, T. Kindber, Distributed Systems, Addison Wesley A. S. Tanenbaum, M. van Stehen, Verteilte Systeme, Pearson Studium N. A. Lynch, Distributed Algorithms, Morgan Kaufmann Publishers
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird in deutscher oder englischer Sprache angeboten.  Die Laborübungen finden in halber Gruppengröße statt.  Für die Laborübungen besteht Anwesenheitspflicht.

Modulnummer	<b>MKI 5</b>
Titel	<b>Modellierung und Test von Kommunikationssystemen</b> Modeling and Testing of Communication Systems
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	3 SWS SU Modellierung und Test von Kommunikationssystemen 1 SWS Ü Übungen zur Modellierung und zum Test von Kommunikationssystemen
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• können die Bedeutung des Tests für die Entwicklung von Kommunikationssystemen abschätzen</li> <li>• kennen optimale Teststrategien und können sie in der Praxis umsetzen</li> </ul>
Voraussetzungen	Empfehlung: Verteilte Kommunikationsplattformen und -dienste
Niveaustufe	2. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht + Laborübungen
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	nur im Sommersemester
Prüfungsform	Klausuren, Übungsauswertungen, Rücksprachen, Präsentationen, Referate, Ausarbeitungen  Innerhalb der Belegzeit müssen die Lehrenden die Modalitäten nachvollziehbar/schriftlich für alle Leistungsnachweise des Moduls bekannt geben.
Ermittlung der Modulnote	75% SU Modellierung und Test von Kommunikationssystemen + 25% Ü Übungen zur Modellierung und zum Test von Kommunikationssystemen
Anerkannte Module	Module mit vergleichbarem Inhalt
Inhalte	Methoden zur Modellierung von Kommunikationssystemen (Petri-Netze, UML-Sequenzdiagramme, MSC, SDL) Teststrategien und deren Besonderheiten (Komponenten-, Schnittstellen-, Integrations-, Auslieferungs-, Conformance-, Interoperabilität-, Performance-Tests) Entwurf von Testfällen (anforderungsbasierte, spezifikationsbasierte (TTCN) und strukturelle Test, Pfadüberdeckungstests) Grenzen von Tests Durchführung, Überwachung, Verifikation und Validierung von und Messungen in verteilten Systemen
Literatur	
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird in deutscher oder englischer Sprache angeboten. Die Laborübungen finden in halber Gruppengröße statt. Für die Laborübungen besteht Anwesenheitspflicht.

Modulnummer	<b>MKI 6</b>
Titel	<b>Digitale Funksysteme</b> Digital Radio Systems
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS SU Digitale Funksysteme
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen alle wichtigen digitalen Modulations- und Demodulationsverfahren und deren spezifische Eigenschaften und Einsatzgebiete</li> <li>• können die Charakteristika des Funkkanals sowie dessen statistische Modellierung und die Auswirkungen auf den Empfänger abschätzen und mittels mathematischer Modelle beschreiben</li> <li>• können eine Funkübertragungsstrecke bzgl. der verfügbaren Ressourcen und der topologischen und topografischen Anforderungen auslegen</li> <li>• können wesentliche Kanal-Codierungsverfahren signaltheoretisch beschreiben und anwenden</li> <li>• kennen den Aufbau der Funkschnittstellen unterschiedlichster drahtloser Kommunikationssysteme, von Mobilfunksystemen, digitalen Audio- und Video-Broadcastsystemen sowie von Satelliten-Systemen</li> </ul>
Voraussetzungen	
Niveaustufe	1. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht mit integrierten Laborübungen
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	nur im Wintersemester
Prüfungsform	Klausuren, Übungsauswertungen, Rücksprachen, Präsentationen, Referate, Ausarbeitungen  Innerhalb der Belegzeit müssen die Lehrenden die Modalitäten nachvollziehbar/schriftlich für alle Leistungsnachweise des Moduls bekannt geben.
Ermittlung der Modulnote	100% SU
Anerkannte Module	Module mit vergleichbarem Inhalt
Inhalte	Digitale Übertragung im Basisband Digitale Modulationsverfahren Digitale Empfängerverfahren Funkkanal Entzerrung des Empfangssignals Kanal-Codierung Ursachen von Störungen und deren Behandlung Anwendungen: Digitaler Audio- und Video-Rundfunk, Mobilfunksysteme Integrierte Laborübungen: "Simulation des Funkkanals", "Vektor- und Augendiagramme Digitaler Modulationen", "Verrundung der Sendesymbole und Nyquistbedingung", "Quadratur-Modulator und -Demodulator", "Polarer Modulator und EER Technik", "Simulation von GSM und TETRA", "Simulation von UMTS".
Literatur	
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird in deutscher oder englischer Sprache angeboten.

Modulnummer	<b>MKI 7</b>
Titel	<b>Network Engineering</b> Network Engineering
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	3 SWS SU Network Engineering 1 SWS Ü Übungen zum Network Engineering
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen Qualitätsmerkmale von Radio- und Core-Netzwerken</li> <li>• können nichtlineare Optimierungsprobleme aus gegebenen Netzanforderungen aufstellen</li> <li>• können nichtlineare Optimierungsprobleme mit Hilfe von geeigneten Werkzeugen modellieren, simulieren und lösen</li> <li>• kennen aktuelle Trends aus Forschung und Entwicklung im Bereich der Mobilkommunikation</li> </ul>
Voraussetzungen	
Niveaustufe	1. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht + Laborübungen
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	nur im Wintersemester
Prüfungsform	Klausuren, Übungsauswertungen, Rücksprachen, Präsentationen, Referate, Ausarbeitungen  Innerhalb der Belegzeit müssen die Lehrenden die Modalitäten nachvollziehbar/schriftlich für alle Leistungsnachweise des Moduls bekannt geben.
Ermittlung der Modulnote	75% SU Network Engineering + 25 % Ü Übungen zum Network Engineering
Anerkannte Module	Module mit vergleichbarem Inhalt
Inhalte	Optimaler Entwurf neuer oder Erweiterung bestehender Netze Qualitätsmerkmale (z.B. Systemkapazität, Verkehrsverluste, Übertragungszeiten) Ergebnisse (z.B. Netzknotenstandorte- und Kapazitäten, Routing-Algorithmen) Kosten- und Performance-Modellierung von Radio- und Core-Netzen Werkzeuge zur Netzwerk-Modellierung- und Simulation
Literatur	
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird in deutscher oder englischer Sprache angeboten.  Die Laborübungen finden in halber Gruppengröße statt.  Für die Laborübungen herrscht Anwesenheitspflicht.



Modulnummer	<b>MKI 8</b>
Titel	<b>Embedded Signalverarbeitung</b> Embedded Signal Processing
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	2 SWS SU Embedded Signalverarbeitung 2 SWS Ü Übungen zur Embedded Signalverarbeitung
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen Methoden, um Signalverarbeitungsverfahren in embedded Systemen (DSP, FPGA) effizient und robust umzusetzen</li> <li>• können geeignete embedded Systeme zur Implementierung von rechenintensiven Algorithmen in Echtzeit einordnen und auswählen</li> <li>• beherrschen die Simulation und Verifikation der Algorithmen und die Umsetzung in eine Echtzeitumgebung in der Praxis</li> </ul>
Voraussetzungen	Empfehlung: Digitale Funkssysteme, Fortgeschrittene Methoden der Signalverarbeitung, Multimediakommunikationssysteme
Niveaustufe	2. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht + Laborübungen
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	nur im Sommersemester
Prüfungsform	Klausuren, Übungsauswertungen, Rücksprachen, Präsentationen, Referate, Ausarbeitungen  Innerhalb der Belegzeit müssen die Lehrenden die Modalitäten nachvollziehbar/schriftlich für alle Leistungsnachweise des Moduls bekannt geben.
Ermittlung der Modulnote	60% SU Embedded Signalverarbeitung + 40 % Ü Übungen zur Embedded Signalverarbeitung
Anerkannte Module	Module mit vergleichbarem Inhalt
Inhalte	Embedded Systeme (FPGA/DSP) für die Echtzeitsignalverarbeitung, DSP-Architekturen, Datenpfadmodelle im DSP, Signalfussgraphen und Präzedenzgraph, Arithmetikeinheiten im DSP, Zahlendarstellung (Festkomma, Gleitkomma, Blockgleitkomma, CSD), Arithmetikeinheiten im FPGA, Zahlendarstellung (Festkomma, CSD, RNS), Sequentielle und parallele Addier-, Multiplizier- und Dividieralgorithmen, Rundungseffekte, Pipelining, Verteilte Arithmetik zur Realisierung von MAC-intensiven Algorithmen, CORDIC-Algorithmen, geeignete Strukturen für die Realisierung von Filtern und Multiraten-Systemen, FFT-Algorithmen  Laborübung: Entwurf von ausgewählten Algorithmen der Sprach-, Audio oder Datenkommunikation in ein Simulationsmodell (MATLAB/SIMULINK) und modellbasierte Umsetzung von Algorithmen in eine Echtzeitumgebung (FPGA/DSP)
Literatur	S. Haykin/M. Moher, Modern Wireless Communications, Prentice Hall J. G. Proakis, Digital Communications, McGraw-Hill U. Meyer-Baese, Digital Signal Processing with Field Programmable Gate Arrays, Springer Verlag
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird in deutscher oder englischer Sprache angeboten.  Die Laborübungen finden in halber Gruppengröße statt.  Für die Laborübungen herrscht Anwesenheitspflicht.

Modulnummer	<b>MKI 9</b>
Titel	<b>Photonische Kommunikationssysteme</b> Photonic Communication Systems
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	2 SWS SU Photonische Kommunikationssysteme 2 SWS Ü Übungen zu Photonischen Kommunikationssystemen
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• verstehen die Funktionsweise wichtiger Photonischer Kommunikationssysteme mit ihren Komponenten und Subsystemen und kennen die grundlegenden Parametereinflüsse</li> <li>• sind über die neuesten Entwicklungen auf dem Gebiet der Photonischen Kommunikationssysteme informiert</li> <li>• können mit Computer-Simulation und infolge eines bearbeiteten Projekts einen grundsätzlichen Baustein des System Engineering bei Photonischen Kommunikationsnetzen entwerfen</li> </ul>
Voraussetzungen	Empfehlung: Kenntnisse zu Lichtwellenleitern u. Telekommunikationstechnik
Niveaustufe	2. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht + Laborübungen
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	nur im Sommersemester
Prüfungsform	Klausuren, Übungsauswertungen, Rücksprachen, Präsentationen, Referate, Ausarbeitungen  Innerhalb der Belegzeit müssen die Lehrenden die Modalitäten nachvollziehbar/schriftlich für alle Leistungsnachweise des Moduls bekannt geben.
Ermittlung der Modulnote	50% SU Photonische Kommunikationssysteme + 50% Ü Übungen zu Photonischen Kommunikationssystemen
Anerkannte Module	Module mit vergleichbarem Inhalt
Inhalte	Schlüsselkomponenten und -Subsysteme Entwurf breitbandiger faseroptischer Übertragungssysteme Planung optischer Netze Wellenlängen-Multiplex-Technik (WDM) Synchrone Digitale Hierarchie (SDH) und WDM Optisches Transportnetz (OTN) und globale Standardisierung Access-Netze am Beispiel von Hybrid Fiber Coax Networks (HFC-Netze) Metro-Netze am Beispiel von WDM-Ringnetzen Aktuelle Trends <b>Laborübungen:</b> Projektaufgaben zum System Engineering auf unterschiedlichen Netzebenen, u.a.: Simulation, Aufbau und Test eines Photonischen Kommunikationssystems mit vorgegebenen Eigenschaften. Vergleich zwischen Simulation und Experiment.
Literatur	E. Voges, K. Petermann, <i>Optische Kommunikationstechnik</i> , Springer Verlag, 2002 D. Eberlein, <i>DWDM-Dichtes Wellenlängenmultiplex</i> , Verlag Dr. M. Siebert, 2003 F. Porzig, S. Böhme, <i>Aufbau und Betrieb von Optischen Transportnetzen</i> , WissenHeute, Jg. 51, Hefte 11 + 12 / 2005
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird in deutscher oder englischer Sprache angeboten. Die Laborübungen finden in halber Gruppengröße statt. Für die Laborübungen herrscht Anwesenheitspflicht.

Modulnummer	<b>MKI 10</b>
Titel	<b>Vertiefungsprojekt</b> Specialization Project
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	Laborübungen 1 SWS
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• erwerben verstärkte Fähigkeiten zur selbständigen Erkennung und Lösung praxisbezogener Problemlösungen basierend auf aktuell vorhandenem Wissen</li> <li>• vertiefen ihr Wissen in einem ausgewählten fachspezifischen Gebiet</li> <li>• erwerben verstärkte Fähigkeiten bei der selbständigen Aneignung und Einordnung von wissenschaftlichen Erkenntnissen in der beruflichen Praxis</li> </ul>
Voraussetzungen	Kenntnisse digitaler Funksysteme, von Multimedia-Kommunikationssystemen, Photonischen Kommunikationssystemen, fortgeschrittenen Methoden der Signalverarbeitung oder Methoden des Entwurfs, der Modellierung und des Tests von Soft- und Hardware für Kommunikationssysteme
Niveaustufe	2. Studienplansemester
Lernform	Laborübung, Projektarbeit
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Winter- und Sommersemester
Prüfungsform	Projektbericht, Präsentation
Ermittlung der Modulnote	100% Laborübungen
Anerkannte Module	Module mit vergleichbarem Inhalt
Inhalte	<p>Dieses Projekt bietet den Studierenden die Möglichkeit zur berufsfeldrelevanten Schwerpunktsetzung, indem eines der aktuellen Themengebiete des Studiengangs ergänzt, fachübergreifende Zusammenhänge untersucht oder ein zusätzliches Themengebiet erarbeitet wird.</p> <p>Die Studierenden arbeiten sich anhand aktueller Literatur in ein Themengebiet ein, bearbeiten unter Betreuung durch einen Hochschullehrer eine Fallstudie oder Projektarbeit im Sinne einer exemplarischen Problemlösung und dokumentieren die Ergebnisse schriftlich.</p> <p>Bei der Bearbeitung der Aufgabe steht das systematische Herangehen an eine praxisbezogene Problemstellung auf der Basis aktueller wissenschaftlicher Erkenntnisse und die Nachvollziehbarkeit und Reproduzierbarkeit der Ergebnisse im Vordergrund.</p>
Literatur	Wird projektbezogen von der Lehrkraft zu Beginn des Projekts den Studenten bei der Aufgabenstellung mitgeteilt.
Weitere Hinweise	<p>Dieses Modul wird in deutscher oder englischer Sprache angeboten.</p> <p>Die Studierenden können Projektthemen eigener Wahl oder gemäß Vorgabe einer Lehrkraft in einem/mehreren Labor/en des Fachbereichs VII ihrer Wahl im Team oder alleine bearbeiten.</p>

Modulnummer	<b>MKI 11 (WP01)</b>
Titel	<b>Wahlpflichtmodul / Required-Elective Module</b> Advanced Switching and Routing / Advanced Switching and Routing
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	2 SWS SU Advanced Switching and Routing 2 SWS Ü Übungen zum Advanced Switching and Routing
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen Methoden der LAN-Kopplungen und des Routings in Weitverkehrsnetzen</li> <li>• Kennen Hard- und Softwarearchitekturen moderner Switches und Router</li> <li>• können Netzplanungen für Daten- und Multiservicenetzen durchführen</li> <li>• kennen VPN-Technologien und können diese einrichten</li> <li>• kennen Methoden des Traffic-Engineerings in IP und Ethernet-Netzen</li> <li>• kennen Anforderungen und Möglichkeiten des Netzwerkmanagements</li> </ul>
Voraussetzungen	Empfehlung: Network Engineering
Niveaustufe	2. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht + Laborübungen
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	nur im Sommersemester
Prüfungsform	Klausuren, Übungsauswertungen, Rücksprachen, Präsentationen, Referate, Ausarbeitungen  Innerhalb der Belegzeit müssen die Lehrenden die Modalitäten nachvollziehbar/schriftlich für alle Leistungsnachweise des Moduls bekannt geben.
Ermittlung der Modulnote	50% SU Advanced Switching and Routing + 50% Ü Übungen zum Advanced Switching and Routing
Anerkannte Module	Module mit vergleichbarem Inhalt
Inhalte	Switching in LAN- und MAN-Netzen – Ethernet Switching in WAN-Netzen – ATM, Frame Relay und MPLS Routing in WAN-Netzen – Private IP-Netze/Internet Routing in Multicast-Netzen  <u>Laborübungen:</u> Virtualisierte Netzwerkarchitekturen (VLAN, MPLS, VPN) Traffic Engineering und QoS Multicast Netzwerkmanagement mittels SNMP
Literatur	
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird in deutscher oder englischer Sprache angeboten.  Die Laborübungen finden in halber Gruppengröße statt.  Für die Laborübungen besteht Anwesenheitspflicht.

Modulnummer	<b>MKI 12 (WP02)</b>
Titel	<b>Wahlpflichtmodul / Required-Elective Module</b> Netzwerksicherheit und Kryptographie / Network Security and Cryptography
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	2 SWS SU Netzwerksicherheit 2 SWS SU Kryptographie
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die mathematischen Grundlagen von Sicherheitsprotokollen und –verfahren, können in Restklassen rechnen</li> <li>• kennen die Eigenschaften aktueller Verschlüsselungsverfahren und Hashfunktionen</li> <li>• können Sicherheitsmechanismen (Firewalls, IPsec, IDS) in IP-Netzen (Internet, Mobilfunk) implementieren</li> <li>• können die aktuellen Sicherheitsprotokolle anwenden</li> <li>• können Bedrohungen im Bereich Netzwerksicherheit einschätzen und Gegenmaßnahmen aufzeigen</li> </ul>
Voraussetzungen	Empfehlung: Network Engineering
Niveaustufe	2. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht mit integrierten Laborübungen
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	nur im Sommersemester
Prüfungsform	Klausuren, Übungsauswertungen, Rücksprachen, Präsentationen, Referate, Ausarbeitungen  Innerhalb der Belegzeit müssen die Lehrenden die Modalitäten nachvollziehbar/schriftlich für alle Leistungsnachweise des Moduls bekannt geben.
Ermittlung der Modulnote	50% SU Netzwerksicherheit + 50% SU Kryptographie
Anerkannte Module	Module mit vergleichbarem Inhalt
Inhalte	<u>Netzwerksicherheit:</u> Denial of Service Attacks Routing Security DNS Security Integrating Security Services into Communication Architectures Protecting User Data – Security Protocols Access Control Internet Firewalls Intrusion Detection Systems Security Aspects in Mobile Communication Networks  <u>Kryptographie:</u> Grundlagen der Kryptographie Symmetrische und Asymmetrische Verschlüsselungsverfahren Zufallszahlengenerierung Hashfunktion und Message Authentication Codes (MAC) Kryptographische Protokolle im Internet und Mobilfunk ECC-Verfahren
Literatur	
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird in deutscher oder englischer Sprache angeboten. Die Laborübungen finden in halber Gruppengröße statt. Für die Laborübungen besteht Anwesenheitspflicht.

Modulnummer	<b>MKI 13</b>
Titel	<b>Studium Generale I und II</b> General Studies 1 and 2
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	2 SWS SU 2 SWS Ü
Lerngebiet	Allgemeinwissenschaftliche Ergänzungen
Lernziele / Kompetenzen	
Voraussetzungen	
Niveaustufe	1. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht + integrierte Übungen
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Winter- und Sommersemester
Prüfungsform	Klausuren, Übungsauswertungen, Rücksprachen, Präsentationen, Referate, Ausarbeitungen  Innerhalb der Belegzeit müssen die Lehrenden die Modalitäten nachvollziehbar/schriftlich für alle Leistungsnachweise des Moduls bekannt geben.
Ermittlung der Modulnote	50% SU + 50% Ü
Anerkannte Module	Module mit vergleichbarem Umfang aus dem allgemeinwissenschaftlichen Fächerkatalog, sofern sie nicht Bestandteil des Pflichtkatalogs dieses Studiengangs sind.
Inhalte	
Literatur	
Weitere Hinweise	Dieses Modul ist frei wählbar aus dem Master-Angebot des Fachbereichs I Dieses Modul wird in deutscher oder englischer Sprache angeboten.

Modulnummer	<b>MKI 14</b>
Titel	<b>Master-Arbeit</b> Master's Thesis
Credits	25 Cr
Präsenzzeit	keine
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• können selbständig und ingenieurwissenschaftlich eine ausgewählte Problemstellung in vorgegebener Zeit bearbeiten und zu einem Abschluss führen</li> <li>• beherrschen die Methoden des wissenschaftlichen Recherchierens, Arbeitens, Dokumentierens und Präsentierens</li> </ul>
Voraussetzungen	Zulassung: siehe Prüfungsordnung
Niveaustufe	3. Studienplansemester
Lernform	Selbständige Arbeit
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Winter- und Sommersemester
Prüfungsform	Gutachten aufgrund der Abgabe einer schriftlichen Ausarbeitung und gegebenenfalls Vorführung eines praktischen Ergebnisses im Rahmen der Master-Arbeit
Ermittlung der Modulnote	100% Master-Arbeit Festlegung durch Gutachten der Prüfungskommission
Anerkannte Module	keine
Inhalte	Erstellung einer Master-Arbeit in Form einer schriftlichen Ausarbeitung und gegebenenfalls eines praktischen Aufbaus
Literatur	
Weitere Hinweise	Besondere Bedingungen dieses Moduls: siehe Prüfungsordnung

Modulnummer	<b>MKI 15</b>
Titel	<b>Mündliche Abschlussprüfung</b> Oral Final Examination
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	keine
Lerngebiet	Fachübergreifende Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"><li>• können zu Themen ihrer Master-Arbeit kompetent Fragen beantworten</li><li>• beherrschen die Methoden des Präsentierens</li></ul>
Voraussetzungen	Zulassung: siehe Prüfungsordnung
Niveaustufe	3. Studienplansemester
Lernform	Abschließende mündliche Prüfung
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Winter- und Sommersemester
Prüfungsform	Mündlich vor der Prüfungskommission
Ermittlung der Modulnote	Festlegung durch die Prüfungskommission
Anerkannte Module	keine
Inhalte	Präsentation der Master-Arbeit als Vortrag und Beantwortung der Fragen im Rahmen der Abschlussprüfung
Literatur	
Weitere Hinweise	Besondere Bedingungen dieses Moduls: siehe Prüfungsordnung