



FRIEDRICH-ALEXANDER  
UNIVERSITÄT  
ERLANGEN-NÜRNBERG  
TECHNISCHE FAKULTÄT

Masterstudiengang

# Medizintechnik

Modulhandbuch

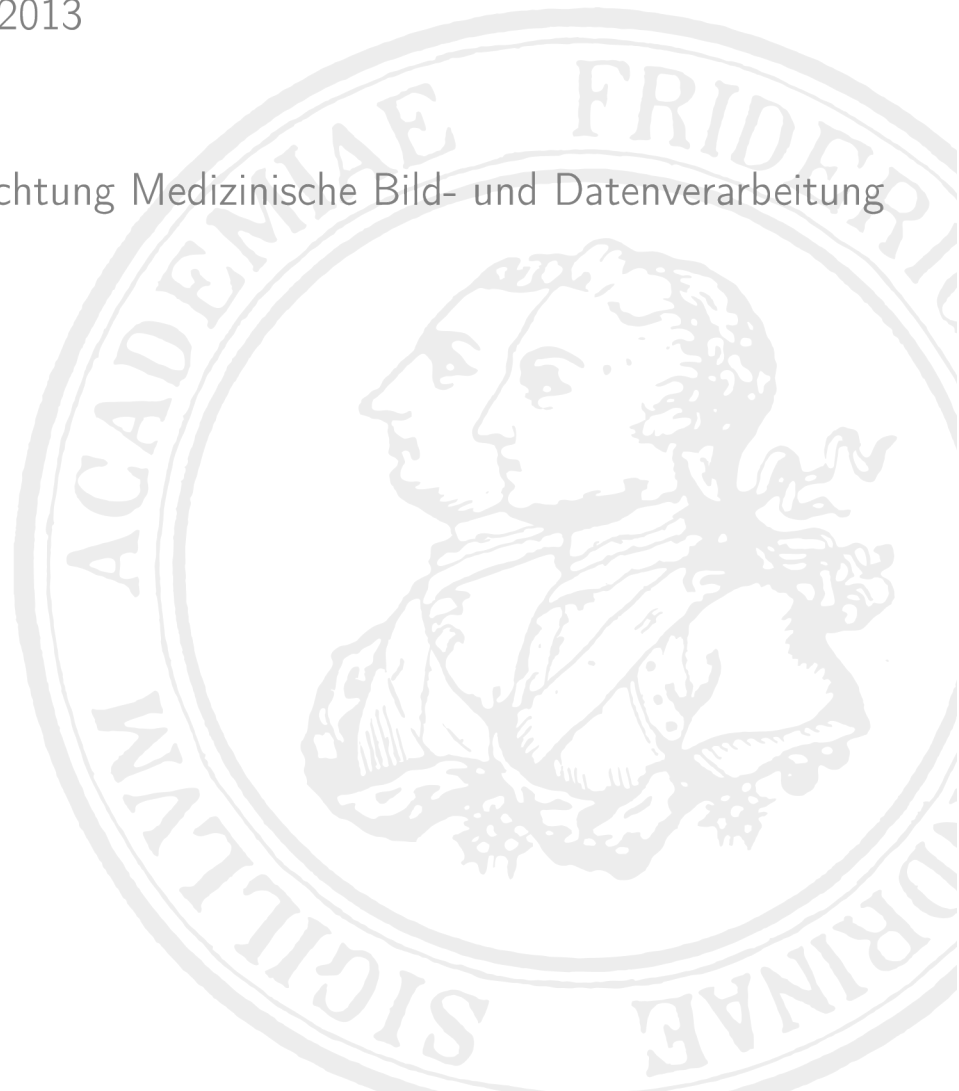
SS 2013

Prüfungsordnungsversion: 2013

Teilauszug Abschnitt

Masterprüfung | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung

Modulhandbuch generiert aus *UnivIS*  
Stand: 29.08.2021 22:25





# Medizintechnik (Master of Science)

SS 2013; Prüfungsordnungsversion: 2013

Auflagen Bachelor

M2 Ingenieurwissenschaftliche Kernmodule (BDV)

- Pattern Analysis (lecture only), 5 ECTS, Joachim Hornegger, SS 2013 4
- Pattern Analysis (lecture + exercises), 7.5 ECTS, Elmar Nöth, SS 2013 5
- Informationstheorie, 5 ECTS, Johannes Huber, SS 2013 6
- Signale und Systeme II, 5 ECTS, André Kaup, SS 2013 7
- Hardware-Software-Co-Design, 5 ECTS, Jürgen Teich, SS 2013 9
- Statistische Signalverarbeitung, 5 ECTS, Walter Kellermann, SS 2013 11
- Computer Vision, 5 ECTS, Elli Angelopoulou, SS 2013 12
- Grundlagen der Systemprogrammierung, 5 ECTS, Wolfgang Schröder-Preikschat, Jürgen Kleinöder, SS 2013 13

Kleinöder, SS 2013

- Applied Visualization, 5 ECTS, Peter Hastreiter, SS 2013 14

M3 Kernmodule der Medizintechnik (BDV)

- Image and Video Compression, 5 ECTS, André Kaup, SS 2013 16
- Magnetic Resonance Imaging, 5 ECTS, Harald H. Quick, Wolfgang Nitz, SS 2013 17
- Computer Architectures for Medical Applications, 5 ECTS, Dietmar Fey, Gerhard Wellein, SS 2013 19

SS 2013

- Interventional Medical Image Processing (lecture only), 5 ECTS, Joachim Hornegger, SS 2013 20

2013

M5 Vertiefungsmodule der Medizintechnik (BDV)

- Organic Computing, 5 ECTS, Rolf Wanka, SS 2013 21
- Informationssysteme in der Intensiv-Medizin, 5 ECTS, Thomas Bürkle, SS 2013 22
- Human Factors in IT Security, 5 ECTS, Zinaida Benenson, SS 2013 23

UnivIS: 29.08.2021 22:25

3

---

Modulbezeichnung: Pattern Analysis (lecture only) (PA-V) 5 ECTS

Modulverantwortliche/r: Joachim Hornegger

Lehrende: Joachim Hornegger

---

Startsemester: SS 2013 Dauer: 1 Semester

Präsenzzeit: 60 Std. Eigenstudium: 90 Std. Sprache: Englisch

---

Lehrveranstaltungen:  
Pattern Analysis (SS 2013, Vorlesung, 3 SWS, Elmar Nöth)

---

UnivIS: 29.08.2021 22:25

3

Es wird empfohlen, folgende Module zu absolvieren, bevor dieses Modul belegt wird: Pattern Recognition (lecture only)

---

**Inhalt:**

Aufbauend auf der Vorlesung Pattern Recognition führt die Vorlesung in das Design von Musteranalyse-Systemen sowie die zugrundeliegenden mathematischen Methoden ein. Die Vorlesung umfasst im Einzelnen: Fluch der Dimension, ROC-Kurve, Bias-Varianz Tradeoff, Mean Shift Algorithmus, Random Walker und Graph Cut Segmentierung, Baumklassifikatoren, konvexe Kostenfunktionen, Chinese Restaurant Problem, Dirichlet Verteilungen, Gauß Prozesse, Haar Merkmale, AdaBoost, Probabilistic Boosting Trees, Marginal Space Learning, Random Forest Klassifikator, Kalman Filter, Partikel Filter, Reinforcement Learning, Markov Zufallsfelder, Bayes Netze.

**Literatur:**

Christopher Bishop, Pattern Recognition and Machine Learning, Springer Verlag, Heidelberg, 2006  
 Richard O. Duda, Peter E. Hart und David G. Stork, Pattern Classification, Second Edition, 2004  
 Trevor Hastie, Robert Tibshirani und Jerome Friedman, The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction, Second Edition, Springer Verlag, 2009

---

**Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:**

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Masterprüfung | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Communications and Multimedia Engineering (Master of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Master of Science)" verwendbar.

---

**Studien-/Prüfungsleistungen:**

Pattern Analysis (Prüfungsnummer: 393789)

Prüfungsleistung, mündliche Prüfung, Dauer (in Minuten): 30

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2013, 1. Wdh.: WS 2013/2014

1. Prüfer: Elmar Nöth

---

<b>Modulbezeichnung:</b>	Pattern Analysis (lecture + exercises) (PA-VÜ)	7.5 ECTS
--------------------------	--	----------

Modulverantwortliche/r:	Elmar Nöth
-------------------------	------------

Lehrende:	Elmar Nöth
-----------	------------

---

Startsemester: SS 2013	Dauer: 1 Semester
------------------------	-------------------

Präsenzzeit: 80 Std.	Eigenstudium: 145 Std.	Sprache: Deutsch
----------------------	------------------------	------------------

---

**Lehrveranstaltungen:**

Pattern Analysis Exercises (SS 2013, Übung, 1 SWS, Thomas Köhler) Pattern

Analysis (SS 2013, Vorlesung, 3 SWS, Elmar Nöth)

---

Es wird empfohlen, folgende Module zu absolvieren, bevor dieses Modul belegt wird: Pattern Recognition (lecture + exercises)

---

**Inhalt:**

Aufbauend auf der Vorlesung Pattern Recognition führt die Vorlesung in das Design von Musteranalyse-Systemen sowie die zugrundeliegenden mathematischen Methoden ein. Die Vorlesung umfasst im Einzelnen: Fluch der Dimension, ROC-Kurve, Bias-Varianz Tradeoff, Mean Shift Algorithmus, Random Walker und Graph Cut Segmentierung, Baumklassifikatoren, konvexe Kostenfunktionen, Chinese Restaurant Problem, Dirichlet Verteilungen, Gauß Prozesse, Haar Merkmale, AdaBoost, Probabilistic Boosting Trees, Marginal Space Learning, Random Forest Klassifikator, Kalman Filter, Partikel Filter, Reinforcement Learning, Markov Zufallsfelder, Bayes Netze.

**Literatur:**

Christopher Bishop, Pattern Recognition and Machine Learning, Springer Verlag, Heidelberg, 2006  
 Richard O. Duda, Peter E. Hart und David G. Stork, Pattern Classification, Second Edition, 2004  
 Trevor Hastie, Robert Tibshirani und Jerome Friedman, The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction, Second Edition, Springer Verlag, 2009

---

**Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:**

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Masterprüfung | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Informatik (Master of Science)" verwendbar.

---

**Studien-/Prüfungsleistungen:**

Pattern Analysis (Vorlesung mit Übung) (Prüfungsnummer: 263497)

Prüfungsleistung, mündliche Prüfung, Dauer (in Minuten): 30

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablesung: SS 2013, 1. Wdh.: WS 2013/2014

1. Prüfer: Elmar Nöth

---

Modulbezeichnung: Informationstheorie (IT) 5 ECTS

Modulverantwortliche/r: Johannes Huber

Lehrende: Johannes Huber

---

Startsemester: SS 2013 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (SS)

Präsenzzeit: k.A. Std. Eigenstudium: k.A. Std. Sprache: Deutsch

---

**Lehrveranstaltungen:**

Informationstheorie (SS 2013, Vorlesung, 3 SWS, Johannes Huber)

Übungen zur Informationstheorie (SS 2013, Übung, 1 SWS, Arno Stefani)

---

**Inhalt:**

Grundlegende Definitionen: Information, Entropie, wechselseitige Information. Quellencodierung zur Datenreduktion: Quellencodierungstheorem, verschiedene verlustfreie Kompressionsverfahren für diskrete Quellen nach Huffman, Tunstall und Lempel-Ziv, Entropie und Codierung für gedächtnisbehaftete Quellen, Markovketten. Kanalcodierung zur zuverlässigen Übertragung über gestörte Kanäle: Kanalmodelle, Kanalkapazität, Kanalcodierungstheorem, Abschätzungen der Fehlerwahrscheinlichkeit, cut-off-Rate, Gallager-Fehlerexponent.

**Literatur:**

Huber, J.: Skriptum zur Vorlesung;

Johannesson, R.: Informationstheorie - Grundlagen der (Tele-)Kommunikation, Addison-Wesley Studentlitteratur, 1992, ISBN 3-89319-465-7;

Cover T., Thomas J.: Elements of Information Theory, John Wiley and Sons, New York, 1991;

---

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Masterprüfung | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Communications and Multimedia Engineering (Master of Science)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Bachelor of Science)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Bachelor of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Master of Science)", "Mathematik (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)" verwendbar.

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Vorlesung und Übung Informationstheorie\_ (Prüfungsnummer: 36001)

Prüfungsleistung, Klausur

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2013, 1. Wdh.: WS 2013/2014

1. Prüfer: Johannes Huber

---

Modulbezeichnung: Signale und Systeme II (SISY II) 5 ECTS

Modulverantwortliche/r: André Kaup

Lehrende: André Kaup

---

Startsemester: SS 2013 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (SS)

Präsenzzeit: k.A. Std. Eigenstudium: k.A. Std. Sprache: Deutsch

---

Lehrveranstaltungen:

Signale und Systeme II (SS 2013, Vorlesung, 2,5 SWS, André Kaup)

Übung zu Signale und Systeme II (SS 2013, Übung, 1,5 SWS, Christian Herglotz)

Tutorium zu Signale und Systeme II (SS 2013, optional, Tutorium, 1 SWS, Gilbert Yammine)

---

Inhalt:

In der Vorlesung zu Signale und Systeme II werden die Grundlagen für diskrete Signale und Systeme behandelt. Signale und Systeme II stellt eine wichtige Basis für weitere Studienfächer wie z.B. Digitale Signalverarbeitung, Digitale Übertragungstechnik oder Bild- und Videocodierung dar. Zu Beginn werden diskrete Signale und Systeme veranschaulicht eingeführt und erklärt. Es werden Methoden vorgestellt, wie man diskrete Signale und Systeme darstellen und untersuchen kann. Dazu werden unterschiedliche Kriterien zur Beurteilung von zeitdiskreten LTI-Systemen vorgestellt. Unter anderem werden verschiedene Transformationen (z.B. zeitdiskrete Fourier-Transformation, z-Transformation und die in der Praxis sehr nützliche diskrete Fourier-Transformation) behandelt, die zur Untersuchung von diskreten Signalen notwendig sind. Verschiedene spezielle diskrete LTI-Systeme werden vorgestellt und es wird gezeigt wie man solche Systeme diskret realisieren kann. Dabei spielt vor

allein die Stabilitätsbetrachtung eine wesentliche Rolle. Die Repräsentation von Zufallssignalen, sowie deren Verarbeitung mit Hilfe von diskreten LTI-Systemen wird ebenfalls erläutert.

Hinweis

Das Modul "Signale und Systeme II" hat ab dem SS 2011 einen gegenüber den Vorjahren geänderten Inhalt und Umfang. Die Lehrveranstaltung umfasst jetzt ausschließlich die Beschreibung von diskreten Signalen und Systemen, der Umfang des Moduls beträgt 5 ECTS. Die Lehrveranstaltung ist ein Pflichtmodul in den Bachelor-Studiengängen Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik, Informations- und Kommunikationstechnik, Wirtschaftsingenieurwesen (Studienrichtung Informations- und Kommunikationssysteme) und ein Wahlpflichtmodul im Bachelor-Studiengang Medizintechnik (Vertiefung Elektrotechnik/Informationstechnik/Informatik).

---

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Masterprüfung | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Bachelor of Science)", "Medizintechnik (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor of Science)" verwendbar.

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Vorlesung Signale und Systeme II\_ (Prüfungsnummer: 26802)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90 Anteil  
an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2013, 1. Wdh.: WS 2013/2014

1. Prüfer: André Kaup

---

Organisatorisches:

Für das Verständnis notwendig sind grundlegende Kenntnisse in höherer Mathematik, insbesondere über Folgen und Reihen, Integralrechnung und komplexe Zeiger. Hilfreich sind weiterhin elementare Kenntnisse über Wahrscheinlichkeiten und Stochastik. Die Lehrveranstaltung ist komplementär zum Modul "Signale und Systeme I" über kontinuierliche Signale und Systeme konzipiert und ist für Studierende mit Studienbeginn im Wintersemester im vierten Bachelorsemester im Anschluss an das Modul "Signale und Systeme I" vorgesehen. Für Studierende mit Studienbeginn im Sommersemester ist es vorgesehen, das Modul "Signale und Systeme II" im dritten Bachelorsemester und damit vor der Lehrveranstaltung "Signale und Systeme I" zu hören.

---

Modulbezeichnung: Hardware-Software-Co-Design (HSCD-VU) 5 ECTS  
 Modulverantwortliche/r: Jürgen Teich  
 Lehrende: Jürgen Teich

---

Startsemester: SS 2013 Dauer: 1 Semester  
 Präsenzzeit: 60 Std. Eigenstudium: 90 Std. Sprache: Deutsch

---

Lehrveranstaltungen:

Hardware-Software-Co-Design (SS 2013, Vorlesung, 2 SWS, Jürgen Teich et al.)  
 Übungen zu Hardware-Software-Co-Design (SS 2013, Übung, 2 SWS, Stefan Wildermann)

---

Inhalt:

1. Überblick und Vergleich von Architekturen und Komponenten in Hardware/Software-Systemen.
2. Aufbau eines Compilers und Codeoptimierungsverfahren für Hardware und Software
3. Hardware/Software-Partitionierung (Partitionierung komplexer Systeme, Schätzungsverfahren, Performanzanalyse, Codegenerierung)
4. Interfacesynthese (Kommunikationsarten, Synchronisation, Synthese)
5. Verifikation und Cosimulation
6. Tafelübungen

Lernziele und Kompetenzen:

Zahlreiche Realisierungen eingebetteter Systeme (z.B. Mobiltelefone, Faxgeräte, Industriesteuerungen) zeichnen sich durch kooperierende Hardware- und Softwarekomponenten aus. Die Popularität solcher Realisierungsformen lässt sich begründen durch 1) die steigende Vielfalt und Komplexität heterogener Systeme, 2) die Notwendigkeit, Entwurfs- und Testkosten zu senken und 3) Fortschritte in Schlüsseltechnologien (Mikroelektronik, formale Entwurfsmethoden). Zum Beispiel bieten Halbleiterhersteller kostengünstige ASICs an, die einen Mikrocontroller und benutzerspezifische Peripherie und Datenpfade auf einem Chip integrieren. Die Synthese solcher Systeme wirft jedoch eine Reihe neuartiger Entwurfsprobleme auf, insbesondere 1) die Frage der Auswahl von Hardware- und Softwarekomponenten, 2) die Partitionierung einer Spezifikation in Hard- und Software, 3) die automatische Synthese von Interface- und Kommunikationsstrukturen und 4) die Verifikation und Cosimulation.

Literatur:

Teich, J.; Haubelt, C.: Digitale Hardware/Software-Systeme: Synthese und Optimierung; Springer, Berlin; Auflage: 2. erw. Aufl. (2. März 2007)  
 Teich, J.: Hardware/Software-Architekturen. Ergänzendes Skriptum zur Vorlesung.  
 Gajski, D.: Specification and Design of Embedded Systems. Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ, 1994.

---

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Masterprüfung | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Bachelor of Science)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science)", "Informatik (Bachelor of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Bachelor of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Master of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)" verwendbar.

---

Studien-/Prüfungsleistungen:



Hardware-Software-Co-

Design mehrteilige Prüfung

weitere Erläuterungen:

Klausur (Dauer: 90 min) + erfolgreiche Teilnahme an den Übungen (verpflichtend) + erfolgreiche Bearbeitung aller Übungsaufgaben (verpflichtend). Die Modulnote ergibt sich aus der Klausurnote.

Erstablingung: SS 2013, 1. Wdh.: WS 2013/2014, 2. Wdh.: SS 2014

1. Prüfer: Jürgen Teich

---

Organisatorisches:

Die Auswahl dieses Moduls schließt die Auswahl des Moduls „Hardware-Software-Co-Design mit erweiterter Übung (HSCD-VEU)“ aus. Bemerkungen:

auch für Computational Engineering

Modulbezeichnung: Statistische Signalverarbeitung (STASIP) 5 ECTS

Modulverantwortliche/r: Walter Kellermann

Lehrende: Walter Kellermann

Startsemester: SS 2013 Dauer: 1 Semester

Präsenzzeit: 60 Std. Eigenstudium: 90 Std. Sprache: Deutsch

**Lehrveranstaltungen:**

Statistische Signalverarbeitung (SS 2013, Vorlesung, 3 SWS, Walter Kellermann)

Ergänzungen und Übungen zur statistischen Signalverarbeitung (SS 2013, Übung, 1 SWS, Roland Maas)

**Inhalt:**

Statistische Signalverarbeitung (Diese Vorlesung wird englisch, auf Wunsch auch deutsch gehalten!)

Dozenten: Prof. Dr.-Ing. Walter Kellermann, R. Maas

Umfang: 3 Stunden Vorlesung, 1 Stunde Übung

Die Vorlesung behandelt grundlegende Verfahren der statistischen Signalverarbeitung und deren Anwendung auf reale Probleme. Die Themengebiete im Einzelnen sind:

- Zeitdiskrete Zufallsprozesse im Zeit- und Frequenzbereich
- Schätztheorie
- Nichtparametrische und parametrische Signalmodelle (Pol-/Nullstellenmodelle, ARMA-Modelle)
- Lineare Optimalfilter (z.B. zur Prädiktion, Entzerrung), Eigenfilter, Kalman-Filter • Algorithmen zur Identifikation linearer Optimalfilter (adaptive Filter) Literatur:
- A. Papoulis, S. Pillai: Probability, Random Variables and Stochastic Processes; McGraw-Hill, 2002 (englisch)
- D. Manolakis, V. Ingle, S. Kogon: Statistical and Adaptive Signal Processing; McGraw-Hill, 2005 (englisch)

**Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:**

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Masterprüfung | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Communications and Multimedia Engineering (Master of Science)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Master of Science)" verwendbar.

**Studien-/Prüfungsleistungen:**

Statistische Signalverarbeitung\_ (Prüfungsnummer: 64301)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90 Anteil

an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2013, 1. Wdh.: WS 2013/2014

1. Prüfer: Walter Kellermann

Modulbezeichnung: Computer Vision (CV) 5 ECTS

---

Modulverantwortliche/r: Elli Angelopoulou

Lehrende: Elli Angelopoulou

---

Startsemester: SS 2013

Dauer: 1 Semester

Präsenzzeit: 60 Std.

Eigenstudium: 90 Std.

Sprache: Deutsch

---

Lehrveranstaltungen:

Computer Vision (SS 2013, Vorlesung, 3 SWS, Elli Angelopoulou)

Computer Vision Exercises (SS 2013, Übung, 1 SWS, Sven Haase)

---

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Masterprüfung | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Informatik (Bachelor of Science)", "Informatik (Master of Science)" verwendbar.

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Computer Vision mündliche Prüfung, Dauer (in Minuten): 30

Erstablingung: SS 2013, 1. Wdh.: WS 2013/2014

1. Prüfer: Elli Angelopoulou

---

---

Modulbezeichnung: Grundlagen der Systemprogrammierung (GSP) 5 ECTS  
 (Fundamentals of Systems Programming)

Modulverantwortliche/r: Wolfgang Schröder-Preikschat

Lehrende: Wolfgang Schröder-Preikschat, Jürgen Kleinöder

---

Startsemester: SS 2013 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (SS)

Präsenzzeit: 60 Std. Eigenstudium: 90 Std. Sprache: Deutsch

---

**Lehrveranstaltungen:**

Systemprogrammierung 1 (SS 2013, Vorlesung, 2 SWS, Wolfgang Schröder-Preikschat et al.)  
 Übungen zu Systemprogrammierung 1 (SS 2013, Übung, 2 SWS, Jens Schedel et al.)  
 Rechnerübungen zu Systemprogrammierung 1 und 2 (SS 2013, Übung, 2 SWS, Jens Schedel et al.)

---

**Inhalt:**

- Grundlagen von Betriebssystemen (Adressräume, Speicher, Dateien, Prozesse, Koordinationsmittel; Betriebsarten, Einplanung, Einlastung, Virtualisierung, Nebenläufigkeit, Koordination/Synchronisation)
- Abstraktionen/Funktionen UNIX-ähnlicher Betriebssysteme
- Programmierung von Systemsoftware
- C, Make, UNIX-Shell (Solaris, Linux, MacOS X)

**Lernziele und Kompetenzen: Die Studierenden**

- erwerben Kenntnisse über Grundlagen von Betriebssystemen
- verstehen Zusammenhänge, die die Ausführungen von Programmen in vielschichtig organisierten Rechensystemen ermöglichen
- erlernen die Programmiersprache C
- entwickeln Systemprogramme auf Basis der Systemaufrufschnittstelle UNIX-ähnlicher Betriebssysteme

**Literatur:**

- Lehrbuch: Betriebssysteme Grundlagen, Entwurf, Implementierung, Wolfgang Schröder-Preikschat, 2008
- 

**Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:**

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Masterprüfung | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Informatik (Bachelor of Arts (2 Fächer))", "Mathematik (Bachelor of Science)", "Technomathematik (Bachelor of Science)" verwendbar.

---

**Studien-/Prüfungsleistungen:**

Grundlagen der Systemprogrammierung (Vorlesung mit Übungen)

Prüfungsleistung, Klausur mit MultipleChoice, Dauer (in Minuten): 90

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100% weitere

Erläuterungen:

Auf Basis der Bewertung der während des Semesters bearbeiteten Übungsaufgaben können erworben werden, mit denen das Ergebnis einer bestandenen Klausur um bis zu 0,7 verbessert werden kann. Diese Prüfung ist im Rahmen der Studiengänge Mathematik und Technomathematik

---

auch für das in der Prüfungsordnung vorgesehene Modul "Systemnahe Programmierung in C" anrechenbar.

Erstablingung: SS 2013, 1. Wdh.: WS 2013/2014

1. Prüfer: Jürgen Kleinöder

---

Modulbezeichnung:	Applied Visualization (AppVis)	5 ECTS
-------------------	--------------------------------	--------

Modulverantwortliche/r:	Peter Hastreiter
-------------------------	------------------

Lehrende:	Peter Hastreiter
-----------	------------------

---

Startsemester: SS 2013	Dauer: 1 Semester
------------------------	-------------------

Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch
----------------------	-----------------------	------------------

---

Lehrveranstaltungen:

Applied Visualization (SS 2013, Vorlesung, 2 SWS, Roberto Grosso)

Tutorials to Applied Visualization (SS 2013, Übung, 2 SWS, Christian Siegl et al.)

---

Inhalt:

Die Visualisierung beschäftigt sich mit allen Aspekten, die im Zusammenhang stehen mit der visuellen Aufbereitung der (oft großen) Datenmengen aus technisch-wissenschaftlichen Experimenten oder Simulationen zum Zwecke des tieferen Verständnisses und der einfacheren Präsentation komplexer Phänomene. Die Vorlesung gibt eine Einführung in die grundlegenden Algorithmen und Datenstrukturen, sowie einen Überblick über die verfügbaren Softwarewerkzeuge und verbreiteten Dateiformate. Behandelt werden u.a. folgende Themen:

- Visualisierungsszenarien
- Gitterstrukturen und Interpolation
- Verfahren für 2D Skalar- und Vektorfelder
- Verfahren für 3D Skalar- und Vektorfelder
- Verfahren für multivariate Daten
- Volumenvisualisierung mit Isoflächen
- Direktes Volume-Rendering

In der Übung werden die Vorlesungsinhalte eingeübt und vertieft.

Lernziele und Kompetenzen: Die

Studierenden:

- verfügen über tieferes Verständnis der visuellen Aufarbeitung von großen Datenmengen aus technisch-wissenschaftlichen Experimenten oder Simulationen
- sind mit grundlegenden Algorithmen und Datenstrukturen der Visualisierung wissenschaftlicher Daten vertraut
- verfügen über einen Überblick über die verfügbaren Softwarewerkzeuge und verbreiteten Dateiformate
- sind fähig, einfachere Präsentation komplexer Phänomene mit erlernten Methoden selbständig vorzubereiten
- sind in der Lage, selbstständig einfache Computerprogramme für die Visualisierung anwendungsspezifischer Daten zu entwickeln. Literatur:
- M. Ward, G.G. Grinstein, D. Keim, Interactive Data Visualization: Foundations, Techniques, and Applications, Taylor & Francis, 2010
- AC. Telea, Data Visualization: Principles and
- Practice, AK Peters, 2008
- C.D. Hansen and C.R. Johnson, Visualization Handbook, Academic Press, 2004

- G.M. Nielson, H. Hagen, H.Müller, Scientific Visualization, IEEE Computer Society Press, Los Alamitos, 1997
- 

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Masterprüfung | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Bachelor of Science)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science)", "Informatik (Bachelor of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Master of Science)", "Life Science Engineering (Master of Science)", "Maschinenbau (Bachelor of Science)", "Maschinenbau (Master of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)" verwendbar.

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Applied Visualization (Lecture and Tutorials) (Prüfungsnummer: 70701)

Prüfungsleistung, mündliche Prüfung, Dauer (in Minuten): 30

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2013, 1. Wdh.: WS 2013/2014

1. Prüfer: Günther Greiner

---

---

Modulbezeichnung: Image and Video Compression (IVC) 5 ECTS  
 Modulverantwortliche/r: André Kaup  
 Lehrende: André Kaup

---

Startsemester: SS 2013 Dauer: 1 Semester  
 Präsenzzeit: 60 Std. Eigenstudium: 90 Std. Sprache: Deutsch

---

**Lehrveranstaltungen:**

Image and Video Compression (SS 2013, Vorlesung, 3 SWS, André Kaup)  
 Übung Image and Video Compression (SS 2013, Übung, 1 SWS, Wolfgang Schnurrer)

---

**Inhalt:**

Die Lehrveranstaltung gibt eine Einführung in die grundlegenden Konzepte und Algorithmen für die Codierung und Übertragung von Bild- und Videosignalen. Dazu wird zunächst die digitale Repräsentation von Bild- und Videosignalen erläutert und es werden wesentliche Eigenschaften des menschlichen Gesichtssinns als Nachrichtensenke vorgestellt. Detailliert diskutiert werden die Prinzipien der Datenkompression durch Redundanz- und Irrelevanzreduktion und die typischen Algorithmen zur Codierung von Bild- und Videosignalen. Dazu zählen das Design von Quantisierern am Beispiel der Max-Lloyd Optimalquantisierung, die Entropiecodierung mit den Beispielen Huffman-Codierung und arithmetischer Codierung sowie Lauflängencodierung. Darüber hinaus wird auf die Grundlagen der Vektorquantisierung und der prädiktiven Codierung eingegangen. Verfahren der Frequenzbereichszerlegung werden am Beispiel der Transformationscodierung und Teilbandzerlegung bzw. Waveletanalyse diskutiert, ebenso wie das Prinzip der Bewegungskompensation und hybriden Codierung von Videosignalen. Am Ende werden verschiedene aktuelle MPEG- und ITU-Standards zur Codierung von Einzel- und Bewegtbildern vorgestellt.

**Literatur:**

Literaturempfehlung erfolgt in der Vorlesung.

---

**Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:**

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Masterprüfung | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Communications and Multimedia Engineering (Master of Science)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Master of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)" verwendbar.

---

**Studien-/Prüfungsleistungen:**

Multimediakommunikation I - Image and Video Compression\_ (Prüfungsnummer: 63101)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90 Anteil

an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2013, 1. Wdh.: WS 2013/2014

1. Prüfer: André Kaup

---

**Organisatorisches:**

Die Vorlesung "Image and Video Compression" entspricht dem Pflichtfach bzw. Vertiefungsmodul "Multimediakommunikation I" in der Studienrichtung Informationstechnik des Studiengangs

Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik sowie dem Pflichtfach bzw. Wahlpflichtfach "Multimediakommunikation I" im Studiengang Informations- und Kommunikationstechnik.

Modulbezeichnung: Magnetic Resonance Imaging (MRI) 5 ECTS  
(Magnetic Resonance Imaging)

Modulverantwortliche/r: Harald H. Quick

Lehrende: Wolfgang Nitz, Harald H. Quick

Startsemester: SS 2013	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch oder Englisch

Lehrveranstaltungen:

Magnetic Resonance Imaging (SS 2013, Vorlesung, 2 SWS, Harald H. Quick et al.)

Magnetic Resonance Imaging (SS 2013, Übung, Harald H. Quick et al.)

Inhalt:

- Physikalische Grundlagen der MRT
- Bildkontraste in der MRT (PD, T1, T2)
- Sequenzdiagramme und Ortskodierung
- Sequenzberechnungen
- Bildkontrastberechnungen (SE, IR)
- Bildkontrastberechnungen (GRE, SSFP)
- Grundlagen der MR-Angiographie
- Diffusions- und Perfusionsgewichtung (DWI und PWI)
- Funktionelle MRT (fMRT)
- Hardwarekomponenten (Magnet, Gradient, Hochfrequenz)
- Signal-zu-Rausch-Verhältnis (SNR) und Bildqualität
- Artefakte und Bildqualität
- Klinische Anwendungen der MR-Bildgebung
- Sicherheitsaspekte und Kontraindikationen

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- erwerben fundierte Kenntnisse über die physikalisch/technischen Grundlagen der MR-Bildgebung
- erwerben fundierte Kenntnisse über den Aufbau und die Funktionsweise der Hardwarekomponenten der MR-Bildgebung
- lernen Konzepte der Signalentstehung bis zum Bildaufbau
- lernen die komplexen Zusammenhänge zwischen Bildgebungsparametern, SNR und Bildqualität
- lernen Bildartefakte zu identifizieren und ihren Störquellen zuzuordnen
- lernen an klinischen Beispielen das Einsatzspektrum der modernen MR-Bildgebung

Literatur:

„Magnete, Spins und Resonanzen“, Siemens AG, 2008, Bestell-Nr. A91100-M2200-M705-1

„Magnete, Fluss und Artefakte“, Siemens AG, 2004, MR-07001.643.01.01.01

„Questions and answers in MRI“ by Allen D. Elster and Jonathan H Burdette, Mosby Verlag, 2001, ISBN: 0-323-01184-5

“The physics of clinical MR taught through images”, Runge VM, Nitz WR, Schmeets SH, Faulkner WH, Desai NK. Thieme Medical Publishers, New York, Stuttgart 2005. ISBN 3-13-140611-9. “MRT-Guide für MTRA/RT”, Wolfgang R. Nitz, Thieme Verlag, Stuttgart, New York, 2012, ISBN 978-3-13-154801-6.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:



[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Masterprüfung | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Magnetic Resonance Imaging (MRI) mündliche  
Prüfung, Dauer (in Minuten): 30

Erstablingung: SS 2013, 1. Wdh.: WS 2013/2014

1. Prüfer: Jürgen Kleinöder

---

---

Modulbezeichnung: Computer Architectures for Medical Applications (CAMA) 5 ECTS

Modulverantwortliche/r: Dietmar Fey

Lehrende: Gerhard Wellein, Dietmar Fey

---

Startsemester: SS 2013

Dauer: 1 Semester

Turnus: jährlich (SS)

Präsenzzeit: 60 Std.

Eigenstudium: 90 Std.

Sprache: Deutsch

---

Lehrveranstaltungen:

Computer Architectures for Medical Applications (SS 2013, Vorlesung, 2 SWS, Dietmar Fey et al.)

Übung zu Computer Architectures for Medical Applications (SS 2013, Übung, Dietmar Fey et al.)

---

---

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Masterprüfung | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Computer Architectures for Medical Applications (Vorlesung mit Übung) (Prüfungsnummer: 277977)

Prüfungsleistung, mündliche Prüfung, Dauer (in Minuten): 30

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2013, 1. Wdh.: WS 2013/2014

1. Prüfer: Dietmar Fey

---

---

**Modulbezeichnung:** Interventional Medical Image Processing (Lecture) 5 ECTS  
 (only) (IMIP-V)  
**Modulverantwortliche/r:** Joachim Hornegger  
**Lehrende:** Joachim Hornegger

---

**Startsemester:** SS 2013      **Dauer:** 1 Semester  
**Präsenzzeit:** 60 Std.      **Eigenstudium:** 90 Std.      **Sprache:** Englisch

---

**Lehrveranstaltungen:**  
 Interventional Medical Image Processing (SS 2013, Vorlesung, 3 SWS, Joachim Hornegger et al.)

---

**Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:**

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Masterprüfung | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science)", "Informatik (Bachelor of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Master of Science)", "Medizintechnik (Bachelor of Science)" verwendbar.

---

**Studien-/Prüfungsleistungen:**

Interventional Medical Image Processing (Lecture) mündliche Prüfung, Dauer (in Minuten): 30

Erstablingung: SS 2013, 1. Wdh.: WS 2013/2014

1. Prüfer: Joachim Hornegger

---

**Modulbezeichnung:** Organic Computing (OC) 5 ECTS  
 (Organic Computing)

**Modulverantwortliche/r:** Rolf Wanka

**Lehrende:** Rolf Wanka

---

**Startsemester:** SS 2013      **Dauer:** 1 Semester      **Turnus:** jährlich (SS)  
**Präsenzzeit:** 60 Std.      **Eigenstudium:** 90 Std.      **Sprache:** Deutsch oder Englisch

---

**Lehrveranstaltungen:**  
 Organic Computing (SS 2013, Vorlesung, Rolf Wanka)  
 Übungen zu Organic Computing (SS 2013, Übung, Manuel Schmitt)

---

**Inhalt:**

Unter Organic Computing (OC) versteht man den Entwurf und den Einsatz von selbst-organisierenden Systemen, die sich den jeweiligen Umgebungsbedürfnissen dynamisch anpassen. Diese Systeme zeichnen sich dadurch aus, dass sie die sog. Self-\*-Eigenschaft besitzen, d.h. sie sind selbst-konfigurierend, selbst-optimierend, selbst-heilend, selbst-schützend, selbst-erklärend, ...

Als Vorbild für solche technischen Systeme werden Strukturen und Methoden biologischer und anderer natürlicher Systeme gewählt. Literatur:

- Ch. Müller-Schloer, Ch. von der Malsburg, R. P. Würt. Organic Computing. Informatik-Spektrum, Band 27, Nummer 4, S. 332-336. (LINK)
- I. C. Trelea. The particle swarm optimization algorithm: convergence analysis and parameter selection. Information Processing Letters 85 (2003) 317-325. (LINK)
- J. M. Kleinberg. Authoritative sources in a hyperlinked environment. Journal of the ACM 46 (1999) 604-632. (LINK)
- M. Dorigo. V. Maniezzo. A Colorni. Ant system: an autocatalytic optimizing process. Technical Report 91-016, Politecnico di Milano, 1991. (LINK)
- A. Badr. A. Fahmy. A proof of convergence for Ant algorithms. Information Sciences 160 (2004) 267-279.
- M. Clerc. J. Kennedy. The particle swarm - Explosion, stability, and convergence in a multidimensional complex space. IEEE Transactions on Evolutionary Computation 8 (2002) 58-73.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Masterprüfung | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Informatik (Bachelor of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Organic Computing (Vorlesung mit Übung) (Prüfungsnummer: 666972)

Prüfungsleistung, mündliche Prüfung, Dauer (in Minuten): 30

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstabelleung: SS 2013, 1. Wdh.: WS 2013/2014

1. Prüfer: Rolf Wanka

Bemerkungen:

Auch für CE

Modulbezeichnung:	Informationssysteme in der Intensiv-Medizin (MEDINFINTENS)	5 ECTS
-------------------	--	--------

Modulverantwortliche/r:	Thomas Bürkle
-------------------------	---------------

Lehrende:	Thomas Bürkle
-----------	---------------

Startsemester: SS 2013	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
------------------------	-------------------	-----------------------

Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch
----------------------	-----------------------	------------------

Lehrveranstaltungen:

Informationssysteme in der Intensiv-Medizin (SS 2013, Vorlesung mit Übung, 4 SWS, Rainer Röhrig et al.)

Inhalt:

Die Vorlesung vermittelt einen medizinischen Hintergrund, informatische Lösungsansätze und einen Einblick in die Zusammenarbeit zwischen Klinikern und Medizininformatikern am Beispiel eines Klinischen Arbeitsplatzsystems für Intensivstationen. Themen:

- Allgemeine Einführung in Informationssysteme

- Einführung in die Intensivmedizin / Arbeits- und Informationsfluss auf einer Intensivstation
  - Anforderungen an ein Intensiv-Informations-Management-System / (IMS oder PDMS)
  - Vorstellung von PDMS-Systemen
  - Parametrisierung eines PDMS
  - Befund- und Maßnahmendokumentation
  - Prozessabbildungen
  - Arzneimittelverordnung
  - Auswertungen für Administration und Wissenschaft
  - Projektmanagement in der Administration klinischer Informationssysteme
- 

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Masterprüfung | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Informationssysteme in der Intensiv-Medizin (Vorlesung mit Übung)

mündliche Prüfung, Dauer (in Minuten): 20

Erstabelleung: SS 2013, 1. Wdh.: WS 2013/2014

1. Prüfer: Thomas Bürkle

---

Organisatorisches:

Die Veranstaltung findet als einwöchiger Blockkurs an einem noch anzugebenden Termin statt. Die genaue Zeitplanung wird in der Vorbesprechung am 16. April 2012 um 14:00 im Seminarraum des Lehrstuhls für Medizinische Informatik bekannt gegeben.

Bitte melden Sie sich mit Angabe Ihrer Matrikelnummer bis zum 10. April 2013 per E-Mail an <mailto:martin.ross@imi.med.uni-erlangen.de>.

Die Teilnehmerzahl ist beschränkt. Einschreibungen werden nach Reihenfolge der Anmeldung akzeptiert.

Bemerkungen: Master

---

Modulbezeichnung:	Human Factors in IT Security (HumITSec)	5 ECTS
-------------------	---	--------

Modulverantwortliche/r:	Zinaida Benenson
-------------------------	------------------

Lehrende:	Zinaida Benenson
-----------	------------------

---

Startsemester: SS 2013	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
------------------------	-------------------	-----------------------

Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch
----------------------	-----------------------	------------------

---

Lehrveranstaltungen:

Human Factors in IT Security (SS 2013, Vorlesung, 2 SWS, Zinaida Benenson)

Human Factors in IT Security - Übung (SS 2013, Übung, 2 SWS, Zinaida Benenson)

---

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Masterprüfung | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Informatik (Master of Science)", "Mechatronik (Master of Science)" verwendbar.

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Human Factors in IT Security

mehrteilige Prüfung

weitere Erläuterungen:

Die Note setzt sich zu 50 % aus der Bewertung der durchzuführenden Benutzerstudie und zu 50 % aus dem Ergebnis einer 30-minütigen mündlichen Prüfung zusammen.

Erstablingung: SS 2013, 1. Wdh.: WS 2013/2014

1. Prüfer: Zinaida Benenson

---