

# Modulhandbuch

## **Studienbereich Technik**

School of Engineering

## **Studiengang**

**Medizintechnik**

Medical Engineering

## **Studienakademie**

**MANNHEIM**

## Curriculum (Pflicht und Wahlmodule)

Aufgrund der Vielzahl unterschiedlicher Zusammenstellungen von Modulen können die spezifischen Angebote hier nicht im Detail abgebildet werden. Nicht jedes Modul ist beliebig kombinierbar und wird möglicherweise auch nicht in jedem Studienjahr angeboten. Die Summe der ECTS aller Module inklusive der Bachelorarbeit umfasst 210 Credits.

Die genauen Prüfungsleistungen und deren Anteil an der Gesamtnote (sofern die Prüfungsleistung im Modulhandbuch nicht eindeutig definiert ist oder aus mehreren Teilen besteht), die Dauer der Prüfung(en), eventuelle Einreichungsfristen und die Sprache der Prüfung(en) werden zu Beginn der jeweiligen Theoriephase bekannt gegeben.

NUMMER	FESTGELEGTER MODULBEREICH		VERORTUNG	ECTS
		MODULBEZEICHNUNG		
T3MED1001		Angewandte Mathematik I	1. Studienjahr	5
T3MED1002		Grundlagen der Elektrotechnik I	1. Studienjahr	5
T3MED1003		Informatik I	1. Studienjahr	5
T3MED1004		Biomedizinische Grundlagen	1. Studienjahr	5
T3MED1005		Medizinische Ethik und interdisziplinäre Kommunikation	1. Studienjahr	5
T3MED1006		Angewandte Mathematik II	1. Studienjahr	5
T3MED1007		Allgemeine und medizinische Signaltheorie	1. Studienjahr	5
T3MED1008		Grundlagen der Elektrotechnik II	1. Studienjahr	5
T3MED1009		Informatik II	1. Studienjahr	5
T3MED1010		Naturwissenschaftliche Grundlagen für die Medizintechnik	1. Studienjahr	5
T3MED2001		Health Care	2. Studienjahr	5
T3MED2002		Analog Signal Processing for Bio-Engineers	2. Studienjahr	5
T3MED2003		Electronic Circuits in Medicine	2. Studienjahr	5
T3MED2004		Digital Data Sciences	2. Studienjahr	5
T3MED2005		Biomedical Engineering	2. Studienjahr	5
T3MED2006		Digital Signal Processing	2. Studienjahr	5
T3MED2007		Medical Information Technologies	2. Studienjahr	5
T3MED2008		Applied Mathematics for Biomedical Engineers	2. Studienjahr	5
T3MED3001		Clinical Workflow	3. Studienjahr	5
T3MED3002		Digital Image Processing	3. Studienjahr	5
T3MED3003		Interface Synthesis	3. Studienjahr	5
T3MED3004		Regulatory Affairs	3. Studienjahr	5
T3_3100		Studienarbeit	3. Studienjahr	5
T3_3200		Studienarbeit II	3. Studienjahr	5
T3_1000		Praxisprojekt I	1. Studienjahr	20
T3_2000		Praxisprojekt II	2. Studienjahr	20
T3_3000		Praxisprojekt III	3. Studienjahr	8
T3_3300		Bachelorarbeit	3. Studienjahr	12

VARIABLER MODULBEREICH			
NUMMER	MODULBEZEICHNUNG	VERORTUNG	ECTS
T3MED9000	Electromedical Engineering	2. Studienjahr	5
T3MED9001	Medical Information Systems	2. Studienjahr	5
T3MED9002	Computer Sciences in Medicine and Cyber Security	2. Studienjahr	5
T3MED9003	Measurement Engineering and Medical Monitoring	2. Studienjahr	5
T3MED9004	Medical Systems Engineering	3. Studienjahr	5
T3MED9005	Medical Imaging and Instrumentation	3. Studienjahr	5
T3MED9006	Smart Computing	3. Studienjahr	5
T3MED9007	Data Analysis in Biomedicine and Healthcare	3. Studienjahr	5
T3MED9008	QA/QC in Digital Healthcare	3. Studienjahr	5
T3MED9009	QA/QC in Medical Systems Engineering	3. Studienjahr	5
T3MED9010	Customer Focused Biomedical Data Processing	3. Studienjahr	5
T3MED9011	Customer Focused Biomedical Engineering	3. Studienjahr	5

## Angewandte Mathematik I (T3MED1001) Applied Mathematics I

### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T3MED1001	1. Studienjahr	1	Prof. Dr. Gerhard Götz	Deutsch/Englisch

### EINGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Vorlesung, Übung	Lehrvortrag, Diskussion

### EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Klausur	120	ja

### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
150	72	78	5

### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

#### FACHKOMPETENZ

Die Studierenden können Sachverhalte der Analysis und linearen Algebra beschreiben, zielgerichtet fachspezifische Berechnungen durchführen und Ergebnisse verifizieren sowie analysieren. Die Studierenden können diese Methoden auf entsprechende Gegebenheiten in Natur und Technik anwenden.

#### METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden verstehen die in den Modulinhalten aufgeführten mathematischen Methoden und Herangehensweisen. Sie können mit Berechnungen und deren Verifikation relevante Verfahren auswählen und fachspezifische Lösungen finden. Sie setzen dabei ihre systematische Arbeitsweise und ihr strukturelles Denken ein.

#### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

-

#### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

-

### LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Angewandte Mathematik 1	72	78

Analysis & Lineare Algebra

- Differential- und Integralrechnung in einer Variable
- Taylorreihen
- Vektorräume und Matrizen (inklusive Lösung linearer Gleichungssysteme, Invertierung)
- Komplexe Zahlen
- Differenzial- und Integralrechnung in mehreren Variablen
- Differentialgleichungen und Differentialgleichungssysteme

### BESONDERHEITEN

-

### VORAUSSETZUNGEN

-

## LITERATUR

---

- Benker, H.: Mathematik mit MATLAB: eine Einführung für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer-Verlag
- Karris, S. T.: Mathematics for Business, Science, and Technology: With MATLAB and Excel Computations, Orchard Publications
- Lipschutz, S./Lipson, M. L.: Schaum's Outline Series: Linear Algebra, McGraw-Hill Education
- Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Bände 1 u. 2, Vieweg Verlag
- Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Klausur-und Übungsaufgaben, Wiesbaden: Springer Fachmedien

## Grundlagen der Elektrotechnik I (T3MED1002)

### Fundamentals in Electrical Engineering I

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T3MED1002	1. Studienjahr	1	Prof. Dr. rer. nat. Walter Berthold	Deutsch/Englisch

#### EINGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Vorlesung, Übung	Lehrvortrag, Diskussion

#### EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Klausur	90	ja

#### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
150	60	90	5

#### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

##### FACHKOMPETENZ

Die Studierenden sind in der Lage, elektrotechnische Sachverhalte wissenschaftlich zu beschreiben sowie zielgerichtete fachspezifische Berechnungen und Simulationen durchzuführen. Sie können fachspezifische Lösungen finden und die Ergebnisse wissenschaftlich analysieren und interpretieren.

##### METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden verstehen die in den Modulinhalten aufgeführten grundlegenden elektrotechnischen Methoden. Mit Hilfe von mathematischen Berechnungen und Simulationen können sie relevante Verfahren auswählen und anwenden.

##### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

-

##### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

-

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Grundlagen der Elektrotechnik 1	60	90

Grundlagen der Elektrotechnik 1

- Grundlegende Begriffe und Definitionen
- Gleichstromkreise
- Elektrische lineare, zeitinvariante (LTI) Bauelemente
- Strom-Spannungs-DGLs an LTI-Bauelementen für Impulse und Sprünge
- Analyse elektrischer Netzwerke

#### BESONDERHEITEN

-

#### VORAUSSETZUNGEN

-

## LITERATUR

---

- Attia, J. O.: PSPICE and MATLAB for Electronics - An Integrated Approach, CRC Press Taylor & Francis Group
- Karris, S. T.: Circuit Analysis I: With Matlab Applications, Orchard Publications
- Karris, S. T.: Electronic Devices And Amplifier Circuits: With Matlab Applications, Orchard Logo
- Robbins, A.H./Miller, W. C.: Circuit Analysis: Theory and Practice, Delmar: Cengage Learning
- Semmlow, J.: Circuits, Systems, and Signal for Bioengineers, Matlab-Based, Elsevier
- Wolff, I.: Grundlagen Der Elektrotechnik, Band 1-4, Aachen: Verlagsbuchhandlung Dr. Wolff GmbH

## Informatik I (T3MED1003)

### Computer Sciences I

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T3MED1003	1. Studienjahr	1	Prof. Dr. Holger Gerhards	Deutsch/Englisch

#### EINGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Vorlesung, Übung	Lehrvortrag, Diskussion, Fallstudien

#### EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Kombinierte Prüfung - Klausur < 50 % und Hausarbeit	Siehe Pruefungsordnung	ja

#### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
150	60	90	5

#### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

##### FACHKOMPETENZ

Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls Konzepte von Software und der Softwareentwicklung verstehen. Sie verstehen und strukturieren Algorithmen sowie Datenstrukturen und können erste Anwendungen in einer Hochsprache schreiben. Werkzeuge der Software-Entwicklung können sie auf angemessene Problemstellungen anwenden.

##### METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden sind in der Lage, Aufgabenstellungen aus verschiedenen Anwendungsbereichen, z.B. mittels der imperativen Programmierung, zu modellieren, zu implementieren, zu analysieren und zu diskutieren. Sie können einen Algorithmus oder Algorithmen entwickeln und verstehen die systematische Vorgehensweise auf dem Weg vom Problem zum Programm. Sie können eigene Umsetzungsideen präsentieren.

##### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

-

##### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

-

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Informatik 1	60	90

Informatik

- Grundlagen der Informatik
- Grundlagen Softwareentwicklung
- Werkzeuge der Softwareentwicklung
- Einführung und Verwendung einer imperativen, klassischen Hochsprache
- Einführung einer typischen Entwicklungsumgebung

Software-Entwicklung

- Anwendung einer Softwareentwicklungsumgebung
- Verwendung von typischen Werkzeugen der Softwareentwicklung
- Bearbeitung von Problemstellungen mit Modellen, Algorithmen und Programm-Implementierung
- Anwendung einer Hochsprache

## LERNEINHEITEN UND INHALTE

### LEHR- UND LERNEINHEITEN

### PRÄSENZZEIT

### SELBSTSTUDIUM

### BESONDERHEITEN

Dieses Modul zeichnet sich durch einen hohen Praxisanteil, u.a. durch begleitete Übungen, aus.

### VORAUSSETZUNGEN

Mathematische Grundkenntnisse sowie Basiskenntnisse im Umgang mit dem PC und dem Internet.

### LITERATUR

- Broy, M.: Informatik - eine grundlegende Einführung, Springer Verlag
- Klima, R./Selberherr, S.: Programmieren in C, Springer-Verlag
- Küveler, G./Schwoch, D.: Informatik für Ingenieure und Naturwissenschaftler 1: Grundlagen, Programmieren mit C/C++, Vieweg/Teubner
- Levi, P./Rembold, U.: Einführung in die Informatik für Naturwissenschaftler und Ingenieure, München: Hanser Verlag
- Ottmann, T./Widmayer, P.: Algorithmen und Datenstrukturen, Berlin, Heidelberg: Springer
- Stroustrup, B.: Einführung in die Programmierung mit C++, München: Pearson Studium

## Biomedizinische Grundlagen (T3MED1004)

### Fundamentals in Biomedicine

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T3MED1004	1. Studienjahr	1	Prof. Dr. rer. nat. Thomas Schirl	Deutsch/Englisch

#### EINGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Vorlesung, Übung	Lehrvortrag, Diskussion, Fallstudien

#### EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Kombinierte Prüfung - Klausur < 50 % und Hausarbeit	Siehe Pruefungsordnung	ja

#### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
150	60	90	5

#### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

##### FACHKOMPETENZ

Die Studierenden besitzen mit Abschluss des Moduls medizinisches Grundlagenwissen im Bereich der Anatomie und Physiologie sowie der Krankheitslehre und Krankheitsprävention. Dabei verstehen sie maßgebliche humanmedizinische Vorgänge.

##### METHODENKOMPETENZ

Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden relevante Informationen zu humanmedizinischen Vorgängen sowie biomedizinisch-technischen Prozessen prinzipiell darstellen und erläutern. Sie können diese Beziehungen nach objektiven, naturwissenschaftlichen Zusammenhängen als auch nach gesundheitlichen Aspekten strukturieren und interpretieren.

##### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

-

##### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

-

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Biomedizinische Grundlagen	60	90

##### Anatomie und Physiologie

- Anatomie des Menschen (medizinische Basisinformationen, anatomische Strukturen, physiologische Zusammenhänge, Steuerung und Regelung wichtiger Organfunktionen)
- Physiologie und Pathophysiologie (Blut und Abwehrsysteme, Endokrines System, Enzyme, Bewegungsapparat, Neurophysiologie)

##### Krankheitslehre und Krankheitsprävention

- Molekularbiologie
- Mikrobiologie (incl. Krankheitsbilder, Therapie und Prävention)
- Krankheitslehre und Infektiologie (incl. Hygiene, Gesundheitsförderung und Gesundheitsprävention)

## BESONDERHEITEN

---

-

## VORAUSSETZUNGEN

---

-

## LITERATUR

---

- Adam, D. et al.: Die Infektiologie, Springer
- Fiedler, K./Wilhelm, M.: Hygiene / Präventivmedizin / Umweltmedizin systematisch, UNI-MED
- Pschyrembel Klinisches Wörterbuch, Verlag Gruyter
- Schwegler, J. S./Lucius, R.: Der Mensch: Anatomie und Physiologie, Georg Thieme Verlag
- Spicer, W. J.: Clinical Microbiology and Infectious Diseases, Elsevier
- Taylor, R. B.: Essential Medical Facts Every Clinician Should Know, Springer
- Van de Graaff, K. et al.: Schaum's Outline of Human Anatomy and Physiology - References to 1,440 Solved Problems + 20 Videos, McGraw-Hill Education
- Wichmann, H. E./Fromme, H.: Handbuch der Umweltmedizin, ecomed Medizin

## Medizinische Ethik und interdisziplinäre Kommunikation (T3MED1005)

### Ethics in Medicine and Communications Skills for Medical Engineers

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T3MED1005	1. Studienjahr	1	Prof. Dr. Georg Nagler	Deutsch/Englisch

#### EINGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Vorlesung, Übung	Lehrvortrag, Diskussion

#### EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Kombinierte Prüfung - Referat und Mündliche Prüfung	Siehe Pruefungsordnung	ja

#### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
150	60	90	5

#### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

##### FACHKOMPETENZ

Mit ihrem angeeigneten fachbezogenen Grundlagenwissen sind die Studierenden mit Abschluss des Moduls in der Lage, eigene und andere individuelle fachbezogene Verhaltensweisen zu verstehen. Die Studierenden können den Stellenwert der psychologischen Bedeutung des Behandlungsprozesses im Verhältnis Patient\*in – Leistungserbringer\*in sowie die Erfordernisse einer effizienten Kommunikation in der Medizintechnik nach sozialen und kulturellen Aspekten erfassen und einordnen. Sie sind im Stande, kommunikationswissenschaftliche Methoden unter Berücksichtigung relevanter Umgebungsbedingungen, wie z.B. sozialer und fachlicher Gegebenheiten, anzuwenden. Die Studierenden können die ethischen Dimensionen des Handelns und Entscheidens erkennen und entsprechend agieren.

##### METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden verstehen die Bedeutung der psychologischen Grundlagen im Behandlungskontext sowie der Fachkommunikation in der Medizintechnik und können diese in den berufspraktischen Fachkontext einordnen.

##### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

-

##### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

Die in dem Modul gewonnenen Fähigkeiten, vor allem die Erkenntnisse der medizinisch ausgerichteten Fragen der Wirtschaftspsychologie, befähigen die Studierenden effektiver zu lernen, überzeugender zu arbeiten und erfolgreicher zu kommunizieren.

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Medizinische Ethik und interdisziplinäre Kommunikation	60	90

## LERNEINHEITEN UND INHALTE

### LEHR- UND LERNEINHEITEN

PRÄSENZZEIT

SELBSTSTUDIUM

Technikfolgenabschätzung

- Geschichte der Wissenschaften, der Medizin-Technik und Medizinethik
- Faszinierende Aspekte der Medizintechnik, inklusive Umweltschutz
- Gesellschaftliche und individuelle ethische Aspekte im medizintechnischen Umfeld

Biopsychologie und Neurowissenschaften

- Anatomie des Nervensystems und die Mechanismen der Wahrnehmung
- Neuroplastizität, Lernen, Gedächtnis und Glück

Interdisziplinäre Kommunikation für Medizintechniker\*innen

- Kommunikationsmodelle und Transaktionslehre
- Verhandlungswissenschaft und effektive Kommunikation mit unterschiedlichen Autoritäten in unterschiedlichen beruflichen Positionen
- Erfolgreiche Kommunikation unter Berücksichtigung des kulturellen Hintergrunds, v.a. im Bereich Leistungserbringer\*in –Patient\*in sowie dem B2B-Sektor

### BESONDERHEITEN

-

### VORAUSSETZUNGEN

-

### LITERATUR

- Ashcroft, R.E. et al.: Principles of Health Care Ethics, John Wiley & Sons
- Hering, E./Schulz, W.: Umweltschutztechnik und Umweltmanagement - Ein Kompendium für Studierende, Praktiker und Politiker, Springer
- Ignatofsky, R.: Furchtlose Frauen, die nach den Sternen greifen: 50 Porträts faszinierender Wissenschaftlerinnen, mvg Verlag
- Medina, J.: Brain Rules, Pear Press
- Nagler, G.: Verhandlungswissenschaft, Kohlhammer
- Pinel, J. P. J./Barnes, S.J.: Biopsychology, Pearson
- Porter, R.: Blood and Guts - A Short History of Medicine, Penguin
- Simonis, G.: Konzepte und Verfahren der Technikfolgenabschätzung, Springer

## Angewandte Mathematik II (T3MED1006) Applied Mathematics II

### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T3MED1006	1. Studienjahr	1	Prof. Dr. Gerhard Götz	Deutsch/Englisch

### EINGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Vorlesung, Übung	Lehrvortrag, Diskussion, Gruppenarbeit

### EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Kombinierte Prüfung - Klausur < 50 %	Siehe Pruefungsordnung	ja

### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
150	60	90	5

### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

#### FACHKOMPETENZ

Die Studierenden sind in der Lage, medizintechnisch relevante Sachverhalte von kontinuierlichen und diskreten Funktionen im Zeit- und Frequenzbereich zu beschreiben. Sie können zielgerichtete fachspezifische Berechnungen durchführen und die erzielten Ergebnisse verifizieren sowie analysieren.

#### METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden sind in der Lage, relevante Verfahren, z.B. von Frequenztransformationen, zu charakterisieren. Sie können mit Hilfe von Berechnungen und deren Verifikation fachspezifische Lösungen finden und diese wissenschaftlich analysieren und interpretieren.

#### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

-

#### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

-

### LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Kontinuierliche und diskrete Frequenztransformationen	60	90

#### Vektoranalysis

- Oberflächenintegrale
- Sätze von Gauß- Green- und Stokes und deren Anwendungen

#### Kontinulierende Transformationen und deren Anwendungen

- Fourier-Transformation
- Laplace-Transformation
- Wavelet-Transformation

#### Diskrete Transformationen und deren Anwendungen

- Diskrete Fouriertransformation
- Fouriertransformation für zeitdiskrete Signale
- z-Transformation
- Schnelle Fourier-Transformation

## BESONDERHEITEN

---

-

## VORAUSSETZUNGEN

---

Angewandte Mathematik I

## LITERATUR

---

- Corinthios, M.: Signals, Systems, Transforms, and Digital Signal Processing with MATLAB®, CRC Press Taylor and Francis Group
- Mandal, M./Asif, A.: Continuous and Discrete Time Signals and Systems, Cambridge University Press
- Marko, H.: Methoden der Systemtheorie - Die Spektraltransformationen und ihre Anwendungen, Springer
- Müller-Wichards, D.: Transformationen und Signale, Springer Vieweg
- Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Bände 2 u. 3, Vieweg Verlag

## Allgemeine und medizinische Signaltheorie (T3MED1007)

### Generic and Medical Signals

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T3MED1007	1. Studienjahr	1	Prof. Dr. rer. nat. Thomas Schirl	Deutsch/Englisch

#### EINGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Vorlesung, Übung	Lehrvortrag, Diskussion

#### EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Kombinierte Prüfung - Klausur < 50 %	Siehe Pruefungsordnung	ja

#### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
150	60	90	5

#### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

##### FACHKOMPETENZ

Die Studierenden können biologische und physikalisch-technische Signale im Zeit- und Frequenzbereich mit unterschiedlichen Theorien und Modellen, wie z.B. Fourier- oder Laplace-Transformation, beschreiben. Sie können fachspezifische Beispiele, u.a. für biomedizinische Anwendungen, berechnen und Simulationen durchführen.

##### METHODENKOMPETENZ

Nach Abschluss des Moduls verstehen die Studierenden die vorgestellten Verfahren zur Darstellung von Signalen bei entsprechenden naturwissenschaftlichen, technischen und medizinischen Anwendungen. Sie können relevante Einflussfaktoren bei der Klassifikation und bei der Verwendung von deterministischen Signalen definieren und erklären, um Fragestellungen in Naturwissenschaft und Technik zu analysieren und zu interpretieren.

##### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

-

##### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

-

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Allgemeine und medizinische Signaltheorie	60	90

- Signale im Zeitbereich
- Fourier-Reihen, Fourier-Transformation und deren Eigenschaften
  - Beispiele und Anwendungen von deterministischen Signalen im Zeit- und Frequenzbereich (incl. Bio-Signale und Messtechnik)
  - Transiente Signale, Laplace-Transformation und deren Anwendungen
  - Hilbert-Transformation
  - Grundlagen Systeme - Systeme verstehen lernen

#### BESONDERHEITEN

-

#### VORAUSSETZUNGEN

---

- Angewandte Mathematik I
- Grundlagen der Elektrotechnik I
- Biomedizinische Grundlagen

#### LITERATUR

---

- Blinowska, K.J./Zygierewicz, J.: Practical Biomedical Signal Analysis Using MATLAB®, CRC Press - Taylor & Francis Group
- Hsu, H.: Schaum's outline - Signals and Systems, McGraw Hill
- Karrenberg, U.: Signale, Prozesse, Systeme, Springer
- Semmlow, J.: Signals and Systems for Bioengineers, A Matlab-Based Introduction, Elsevier Academic Press
- Werner, M.: Signale und Systeme, Wiesbaden: Vieweg-Teubner Verlag

## Grundlagen der Elektrotechnik II (T3MED1008)

### Electrical Engineering 2

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T3MED1008	1. Studienjahr	1	Prof. Dr. rer. nat. Walter Berthold	Deutsch/Englisch

#### EINGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Labor, Vorlesung, Übung	Laborarbeit, Lehrvortrag, Diskussion, Gruppenarbeit

#### EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Klausur	90	ja
Laborarbeit	Siehe Prüfungsordnung	Bestanden/ Nicht-Bestanden

#### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
150	60	90	5

#### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

##### FACHKOMPETENZ

Die Studierenden können elektrotechnische Verfahren und Modelle mathematisch und wissenschaftlich beschreiben und zielgerichtete fachspezifische Berechnungen und Simulationen durchführen.

##### METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden sind in der Lage, die in den Modulhalten aufgeführten wissenschaftlichen, grundlegenden Methoden und Modelle der Elektrotechnik anzuwenden. Sie können mit Hilfe von mathematischen Berechnungen und Simulationen zielführende Verfahren auswählen und auf entsprechende Gegebenheiten in Natur und Technik anwenden. Sie sind in der Lage ihre Ergebnisse wissenschaftlich zu analysieren, zu interpretieren, systematisch Fehler zu finden und zu beseitigen.

##### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

-

##### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

-

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Grundlagen der Elektrotechnik 2	38	57
- Komplexe Wechselstromrechnung - Elektrische Netzwerke bei stationärer harmonischer Erregung - Elektrische, frequenzabhängige Schaltungen		
Grundlagen der Elektrotechnik 2 - Labor	22	33
- Strom- und Spannungsmessungen - Oszilloskop, Multimeter und andere Messgeräte - Gleich- und Wechselstromkreise - Eigenschaften und Kennlinien elektrischer Bauelemente		

## BESONDERHEITEN

---

-

## VORAUSSETZUNGEN

---

- Grundlagen der Elektrotechnik I
- Angewandte Mathematik I

## LITERATUR

---

- Albach, M.: Grundlagen der Elektrotechnik 1, 2, 3, Pearson
- Attia, J. O.: PSPICE and MATLAB for Electronics - An Integrated Approach, CRC Press Taylor & Francis Group
- Hagmann, G.: Grundlagen der Elektrotechnik, Aula
- Karris, S. T.: Circuit Analysis I: With Matlab Applications, Orchard Publications
- Karris, S.T.: Circuit Analysis II: With Matlab Applications, Orchard Publications
- Paul, R.: Elektrotechnik, Band 1: Elektrische Erscheinungen und Felder, Springer Verlag
- Robbins, A.H./Miller, W. C.: Circuit Analysis: Theory and Practice, Delmar: Cengage Learning
- Semmlow, J.: Circuits, Systems, and Signal for Bioengineers, Matlab-Based, Elsevier

## Informatik II (T3MED1009)

### Computer Sciences II

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T3MED1009	1. Studienjahr	1	Prof. Dr. Holger Gerhards	Deutsch/Englisch

#### EINGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Vorlesung, Übung	Lehrvortrag, Diskussion, Fallstudien

#### EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Kombinierte Prüfung - Klausur < 50 % und Hausarbeit	Siehe Pruefungsordnung	ja

#### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
150	60	90	5

#### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

##### FACHKOMPETENZ

Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls erweiterte Konzepte von Software und Softwareentwicklung verstehen, Algorithmen und Datenstrukturen strukturieren sowie in voneinander unabhängige Module zerlegen. Sie können Anwendungen in einer Hochsprache schreiben, abstrakte Datentypen und Operationen zu einem Algorithmus hierarchisch ausarbeiten und weitere Werkzeuge der Softwareentwicklung auf typische Problemstellungen anwenden. Überdies können die Studierenden eine modulare Programmstruktur entwickeln.

##### METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden sind in der Lage ihre Kenntnisse und die systematische Vorgehensweise auf dem Weg vom Problem zum Programm zur Lösung komplexer Aufgaben selbst anzuwenden. Sie können Problemstellungen in Programm-Strukturen umsetzen, analysieren und diskutieren. Sie können eigene Umsetzungsideen präsentieren und mit alternativen Lösungsansätzen vergleichen.

##### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

-

##### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

-

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Informatik 2	60	90

## LERNEINHEITEN UND INHALTE

### LEHR- UND LERNEINHEITEN

PRÄSENZZEIT

SELBSTSTUDIUM

#### Informatik

- Erweiterung der Kompetenzen zur Softwareentwicklung
- Werkzeuge der Softwareentwicklung
- Grundkonzepte Web-Entwicklung
- Entwicklung von Web-Services & REST APIs oder ähnlichen Middleware-Layern
- Datenbanken

#### Software-Entwicklung

- Selbständige, begleitete Erstellung und Anwendung einer Softwareentwicklungsumgebung und Verwendung von typischen Werkzeugen der Softwareentwicklung
- Bearbeitung von einfachen, vorgegebenen Problemstellungen und eigenständige Lösungsfindung mit Modellen, Algorithmen und Programm-Implementierung
- selbständige Gruppenarbeiten
- Anwendung einer Hochsprache

### BESONDERHEITEN

Dieses Modul zeichnet sich durch einen hohen Praxisanteil, u.a. durch begleitete Übungen, aus.

### VORAUSSETZUNGEN

- Informatik I
- Angewandte Mathematik I

### LITERATUR

- Ackermann, P.: Webentwicklung: Das Handbuch für Fullstack-Entwickler, Rheinwerk Computing
- Aho, A./Ullmann, J.: Informatik - Datenstrukturen und Konzepte der Abstraktion, International Thomson Publishing
- Goos, G.: Vorlesungen über Informatik: Band 1: Grundlagen und funktionales Programmieren, Springer-Verlag
- Hoffmann, S./Lienhart, R.: OpenMP: Eine Einführung in die parallele Programmierung mit C/C++, Springer
- Küveler, G./Schwoch, D.: Informatik für Ingenieure und Naturwissenschaftler 1: Grundlagen, Programmieren mit C/C++, Vieweg und Teubner
- Levi, P./Rembold, U.: Einführung in die Informatik für Naturwissenschaftler und Ingenieure, Hanser Verlag
- Ottmann, T./Widmayer, P.: Algorithmen und Datenstrukturen, Springer

## Naturwissenschaftliche Grundlagen für die Medizintechnik (T3MED1010)

### Scientific Basics for Medical Technology

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T3MED1010	1. Studienjahr	1	Prof. Dr. rer. nat. Walter Berthold	Deutsch/Englisch

#### EINGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Vorlesung, Übung	Lehrvortrag, Diskussion

#### EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Klausur	120	ja

#### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
150	72	78	5

#### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

##### FACHKOMPETENZ

Die Studierenden verstehen physikalisch-technische Methoden und Modelle und sind in der Lage, entsprechende Sachverhalte wissenschaftlich zu beschreiben, zielgerichtete fachspezifische Berechnungen durchzuführen und die Ergebnisse zu analysieren. Die Studierenden können diese Erkenntnisse auf entsprechende Gegebenheiten in Natur und Technik anwenden.

##### METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden verstehen die in den Modulinhalten aufgeführten Grundlagen. Mit physikalisch-technischen Modellen, Fallbeispielen, Berechnungen und Experimenten können sie eigenständig fachspezifische Fragestellungen bearbeiten und wissenschaftlich interpretieren.

##### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

-

##### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

-

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Naturwissenschaftliche Grundlagen für Medizintechniker*innen	72	78

- Mechanik
- Elektrizität und Magnetismus
- Schwingungen und Wellen
- Optik, Akustik
- Atome, Moleküle und Festkörper
- Halbleiterphysik
- Anwendungen physikalischer Prinzipien in der Medizintechnik
- Physik des menschlichen Körpers - Prothesen und Orthesen

#### BESONDERHEITEN

-

## VORAUSSETZUNGEN

---

Mathematik I

## LITERATUR

---

- Brown, B. H., et al.: Medical physics and biomedical engineering, Taylor & Francis
- Halliday, D.: Halliday Physik: Bachelor-Edition, Wiley-VCH
- Herman, I.P.: Physics of the Human Body, Springer
- Stroppe, H.: PHYSIK für Studierende der Natur- und Ingenieurwissenschaften, Carl Hanser Verlag

## Health Care (T3MED2001)

### Health Care

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T3MED2001	2. Studienjahr	1	Prof. Dr. Georg Nagler	Deutsch/Englisch

#### EINGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Vorlesung, Übung	Lehrvortrag, Diskussion, Fallstudien

#### EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Kombinierte Prüfung - Kombinierte Prüfung	Siehe Pruefungsordnung	ja

#### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
150	48	102	5

#### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

##### FACHKOMPETENZ

Die Studierenden sind mit Abschluss des Moduls in der Lage, die in den Modulhalten aufgeführten Themen, wie z.B. die wesentlichen Strukturen und die Verantwortlichkeiten im Gesundheitssystem, v.a. nach dem geltenden Sozialrecht, zu beschreiben. Sie kennen die wirtschaftlichen Grundlagen und können diese in den vorhandenen rechtlichen Rahmen einordnen sowie analysieren.

##### METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden verfügen über vertieftes Fach- und Anwendungswissen. Dazu können die Studierenden ihr gewonnenes Wissen bezogen auf medizintechnische Fragestellungen in einen umfassenden fachbezogenen und gesellschaftlichen Kontext einordnen.

##### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

-

##### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

-

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Health Care	48	102

##### Health Care System

- Struktur und Verantwortlichkeiten im Gesundheitssystem
- Soziale Sicherungssysteme und Finanzierungsträger in Deutschland, insbesondere nach dem SGB IV und V
- Leistungsbereiche im Gesundheitswesen, insb. Leistungserbringer im Bereich der Medizintechnik
- Krankenhauslandschaft (stationäre und ambulante Versorgung), Schnittstellen der Versorgungssektoren, Rettungsdienste und Rehabilitationseinrichtungen

##### Business Administration and Health Care Economics

- Rechtsformen und Wirtschaftskreisläufe von Unternehmen im Gesundheitswesen
- Produktions- und Kostentheorie
- Grundlagen der Mikro- und Makroökonomie
- Einführung in die Gesundheitsökonomie und Marketing

## LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN

PRÄSENZZEIT

SELBSTSTUDIUM

## BESONDERHEITEN

-

## VORAUSSETZUNGEN

-

## LITERATUR

- Busse, R./Blümel, M./Spranger, A.: Das deutsche Gesundheitssystem, MWV Medizinisch Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft
- Hensen P.: Qualitätsmanagement im Gesundheitswesen, Springer Verlag
- Janda, C.: Medizinrecht, Konstanz, München: UVK Lucius
- Schrappe M. (Hrsg.): Gesundheitsökonomie, Qualitätsmanagement und Evidence-Based-Medicine. Eine systematische Einführung, Schattauer Verlag
- Simon, M.: Das Gesundheitssystem in Deutschland, Hogrefe
- Whetzel, D.L./Wheaton, G.R.: Applied Measurement: Industrial Psychology in Human Resources Management, Routledge
- Wiendahl, H.-P.: Betriebsorganisation für Ingenieure, Carl Hanser
- Wöhe, G.: Einführung in die allgemeine Betriebswirtschaftslehre, Verlag Vahlen

## Analog Signal Processing for Bio-Engineers (T3MED2002)

### Analog Signal Processing for Bio-Engineers

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T3MED2002	2. Studienjahr	1	Prof. Dr. rer. nat. Thomas Schirl	Deutsch/Englisch

#### EINGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Vorlesung, Übung	Lehrvortrag, Diskussion

#### EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Kombinierte Prüfung - Klausur < 50 %	Siehe Pruefungsordnung	ja

#### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
150	60	90	5

#### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

##### FACHKOMPETENZ

Mit dem Abschluss dieses Moduls verstehen die Studierenden die in den Modulinhalten genannten technisch-mathematischen Theoreme und Modelle zur analogen Signalverarbeitung. Die Studierenden können kontinuierliche biologische, physikalische und technische LTI-Systeme im Zeit- und Frequenzbereich klassifizieren und deren Wirkungsweise in Regelkreisen anwenden.

##### METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden können relevante Einflussfaktoren der analogen Signalverarbeitung definieren und sind in der Lage komplexe technische und biomedizinische Fragestellungen bei der Verarbeitung von analogen Signalen und Systemen zu analysieren und zu diskutieren. Sie verstehen die erlernten Methoden in Naturwissenschaft und Technik einzusetzen und können z.B. Berechnungen, Simulationen, Fallstudien oder Systemanalysen durchführen.

##### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

-

##### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

-

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Analog Signal Processing for Bio-Engineers	60	90

- Klassifikation biologischer, physikalischer und technischer Systeme
- Kontinuierliche LTI-Systeme im Zeit- und Frequenzbereich
- Spektrale Repräsentation kontinuierlicher Systeme
- Grundlagen der Regelungstechnik
- Beispiele für analoge Signal- und Systemtheorie im bio-medizintechnischen Anwendungsspektrum

#### BESONDERHEITEN

-

## VORAUSSETZUNGEN

---

Alle Lehrveranstaltungen des ersten Studienjahres.

## LITERATUR

---

- Karrenberg, U.: Signale, Prozesse, Systeme, Springer
- Leonhardt, S./Walter, M.: Medizintechnische Systeme, Physiologische Grundlagen, Gerätetechnik und automatisierte Therapieführung, Springer Vieweg
- Nahvi, M./Edminister, J.A.: Schaum's Outline - Electric Circuits, McGraw-Hill
- Semmlow, J.: Circuits, Systems, and Signals for Bioengineers: A Matlab-Based Introduction, Elsevier Academic Press
- Werner, M.: Signale und Systeme, Vieweg-Teubner

## Electronic Circuits in Medicine (T3MED2003)

### Electronic Circuits in Medicine

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T3MED2003	2. Studienjahr	1	Prof. Dr.-Ing. Michael Arzberger	Deutsch/Englisch

#### EINGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Vorlesung, Übung	Lehrvortrag, Diskussion, Fallstudien

#### EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Kombinierte Prüfung - Klausur < 50 %	Siehe Pruefungsordnung	ja

#### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
150	60	90	5

#### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

##### FACHKOMPETENZ

Mit den vorgestellten elektronischen Grundlagen und den Verfahren zum Schaltungsentwurf sind die Studierenden mit dem Ende des Moduls fähig, entsprechende Sachverhalte wissenschaftlich zu beschreiben. Die Studierenden können zielgerichtete fachspezifische Berechnungen und Simulationen elektronischer Schaltungen durchführen. Darüber hinaus können sie elektronische Schaltungen im medizinisch-technischen Umfeld entwickeln, analysieren und anwenden.

##### METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden können die in den Modulinhalten aufgeführten grundlegenden Methoden und Modelle der Elektronik anwenden. Mit Hilfe von mathematischen Berechnungen und Simulationen können sie zielführende Verfahren auswählen. Weiterhin sind sie in der Lage ihre Ergebnisse wissenschaftlich zu analysieren und zu interpretieren. Sie können systematisch Fehler aufspüren und beseitigen.

##### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

-

##### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

-

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Electronic Circuits in Medicine	60	90

- Physikalisch-technische Grundlagen der Halbleiter
- Halbleiterbauelemente
- Idealer Operationsverstärker
- Operationsverstärker und Operationsverstärkerschaltungen
- Feldeffekttransistoren
- Schaltungen mit optoelektronischen Bauelementen

#### BESONDERHEITEN

-

## VORAUSSETZUNGEN

---

- Analysis & Lineare Algebra
- Allgemeine und medizinische Signaltheorie
- Grundlagen der Elektrotechnik I und II

## LITERATUR

---

- Böhmer, E.: Elemente der angewandten Elektronik, Vieweg Verlag
- Hering, E. et al.: Elektronik für Ingenieure, VDI Verlag
- Karris, S. T.: Circuit Analysis I(II): With Matlab Applications, Orchard Publications
- Karris, S. T.: Electronic Devices And Amplifier Circuits: With Matlab Applications, Orchard Logo
- Koß, G./Reinhold, W.: Lehr- und Übungsbuch Elektronik, Fachbuchverlag Leipzig
- Tietze, U./Schenk, C.: Halbleiter Schaltungstechnik, Springer Verlag

## Digital Data Sciences (T3MED2004)

### Digital Data Sciences

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T3MED2004	2. Studienjahr	1	Prof. Dr. Holger Hofmann	Deutsch/Englisch

#### INGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Vorlesung, Übung	Lehrvortrag, Diskussion

#### INGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Klausur	90	ja

#### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
150	60	90	5

#### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

##### FACHKOMPETENZ

Die Studierenden sind in der Lage, Technologien und Verfahren der Digitaltechnik zu definieren und diese in ihrer Komplexität zu erfassen und zu erklären. Sie können fachspezifische Berechnungen und Simulationen durchführen und schließlich die Ergebnisse auswerten und diskutieren.

##### METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden verstehen die in den Modulinhalten aufgeführten grundlegenden Prinzipien der Digitaltechnik. Mit Hilfe von Berechnungen und Simulationen können sie zielführende Verfahren bei Verarbeitung digitaler Signale mit digitalen Schaltungen zur Lösung von entsprechenden Fragestellungen auswählen und einsetzen. Zudem können die Studierenden ihre Ergebnisse überprüfen und diskutieren.

##### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

-

##### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

-

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Digital Data Sciences	60	90

- Zahlensysteme und Codes
- Logische Verknüpfungen und ihre Darstellung
- Schaltalgebra
- Schaltnetze
- Schaltwerke
- Schaltkreistechnik und Interfacing
- Halbleiterspeicher
- Bussysteme
- Mikroprozessoren und Mikrocontroller

#### BESONDERHEITEN

-

## VORAUSSETZUNGEN

---

Alle vorausgegangenen Lehrveranstaltungen mit Bezug zur Elektrotechnik und zur Informatik.

## LITERATUR

---

- Beuth, K.: Elektronik 4. Digitaltechnik, Vogel Verlag
- Biere, A.: Digitaltechnik - Eine praxisnahe Einführung, Springer
- Borgmeyer, J.: Grundlagen der Digitaltechnik, Fachbuchverlag
- Fricke, K.: Digitaltechnik: Lehr- und Übungsbuch für Elektrotechniker und Informatiker
- Lipp, H.M./Becker, J.: Grundlagen der Digitaltechnik, Oldenbourg
- Siemers, C./Sikora A.: Taschenbuch Digitaltechnik, Hanser
- Urbanski, K./Woitowitz, R.: Digitaltechnik: ein Lehr- und Übungsbuch, Springer

## Biomedical Engineering (T3MED2005)

### Biomedical Engineering

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T3MED2005	2. Studienjahr	1	Prof. Dr. rer. nat. Thomas Schirl	Deutsch/Englisch

#### EINGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Vorlesung, Übung	Lehrvortrag, Diskussion, Fallstudien

#### EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Kombinierte Prüfung - Klausur < 50 %	Siehe Pruefungsordnung	ja

#### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
150	60	90	5

#### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

##### FACHKOMPETENZ

Die Studierenden verstehen relevante Informationen zu Themen und Abläufen der Labordiagnostik, der Biomedizin und der Biophysik. Darüber hinaus können die Studierenden biomedizinische und gesundheitswissenschaftliche Gegebenheiten beurteilen und in gesellschaftliche Zusammenhänge einordnen, reflektieren und fachkritisch diskutieren.

##### METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden sind in der Lage unter Berücksichtigung naturwissenschaftlicher und biomedizinischer Erkenntnisse komplexe Zusammenhänge der Labor- und Biomedizin nach wissenschaftlichen Gegebenheiten zu strukturieren und zu interpretieren.

##### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

-

##### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

-

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Biomedical Engineering	60	90

Biomedicine and Point-of-Care Testing

- Labordiagnostik
- Qualitätssicherung in der Medizintechnik
- Therapeutische Methoden und Verfahren in der Bio-Medizin
- Umweltschutz in der biomedizinischen Technik

Biophysics

- Physikalische Grundlagen (Knochen und Biomechanik, Physik des Blutkreislaufs, Lunge, Atmung und Gasaustausch)
- Elektrizität und Wellen (Nervensystem, Ohr und Akustik, Auge und Optik)
- Grundlagen der Apparatemedizin (z.B. Kreislaufunterstützung, Dialyse als Nierenersatztherapie)

## BESONDERHEITEN

---

-

## VORAUSSETZUNGEN

---

- Biomedizinische Grundlagen
- Naturwissenschaftliche Grundlagen für die Medizintechnik

## LITERATUR

---

- Brown, B. H. et al.: Medical Physics and Biomedical Engineering, IOP Publishing
- Buckingham, L./Flaws, M.L.: Molecular Diagnostics - Fundamentals, Methods, & Clinical Applications, F. A. Davis Company
- Hallbach, J.: Klinische Chemie und Hämatologie, Thieme
- Herman, I.P.: Physics of the Human Body, Springer
- Leonhardt, S./Walter, M.: Medizintechnische Systeme, Physiologische Grundlagen, Gerätetechnik und automatisierte Therapieführung, Springer Vieweg
- Pinchuk, G.V.: Schaum's Outline of Theory Problems of Immunology, McGraw-Hill
- Renz, H.(Hrsg.): Praktische Labordiagnostik, De Gruyter

## Digital Signal Processing (T3MED2006)

### Digital Signal Processing

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T3MED2006	2. Studienjahr	1	Prof. Dr. rer. nat. Thomas Schirl	Deutsch/Englisch

#### EINGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Vorlesung, Übung	Lehrvortrag, Diskussion, Fallstudien

#### EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Kombinierte Prüfung - Klausur < 50 %	Siehe Pruefungsordnung	ja

#### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
150	60	90	5

#### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

##### FACHKOMPETENZ

Die Studierenden sind am Ende des Moduls in der Lage, technisch-mathematische Theoreme und Modelle der diskreten Signalverarbeitung von allgemeinen Signalen als auch Biosignalen zu erfassen. Mit Hilfe der Beschreibung und Verarbeitung von digitalen Signalen im Zeit- und Frequenzbereich verstehen es die Studierenden moderne technische und biomedizinische Problemstellungen zu lösen.

##### METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden kennen Methoden der digitalen Signalverarbeitung und können diese in Naturwissenschaft und Technik einsetzen. Sie vermögen komplexe Fragestellungen bei der Darstellung und Verarbeitung von digitalen Signalen und Systemen zu definieren und zu analysieren. Dabei sind sie in der Lage entsprechende Berechnungen, Programmieraufgaben, Simulationen, Fallbeispiele oder Systemanalysen durchzuführen.

##### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

-

##### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

-

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Digital Signal Processing	60	90

Digital Signal Processing  
 - Biosignale und diskrete Signalverarbeitung  
 - Signal-Kodierung  
 - Umsetzung analoger und digitaler Signale  
 - Diskrete Signale und Systeme im Zeit- und Frequenzbereich  
 - Einführung in die Signalverarbeitung von Zeitsignalen und Bildern

Fundamentals of Non-Deterministic Signals and Systems  
 - Nicht-deterministische Signale und deren Beschreibung  
 - Rauschen und der Entwurf rauscharmer Systeme für biomedizinische Anwendungen

## BESONDERHEITEN

---

-

## VORAUSSETZUNGEN

---

- Kontinuierliche und diskrete Frequenztransformationen
- Analog Signal Processing for Bio-Engineers
- Allgemeine und medizinische Signaltheorie

## LITERATUR

---

- Hayes, M.H.: Schaum's outline - Digital Signal Processing, McGraw Hill
- Lyons, R.G.: Understanding Digital Signal Processing, Pearson Education
- McClellan/Schafer/Yode: DSP FIRST: A Multimedia Approach, Prentice Hall
- Meyer, M.: Signalverarbeitung, Analoge und digitale Signale, Systeme und Filter, Springer Vieweg
- Smith, S.W.: Digital Signal Processing, Newnes
- Werner, M.: Digitale Signalverarbeitung mit Matlab, Vieweg

## Medical Information Technologies (T3MED2007)

### Medical Information Technologies

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T3MED2007	2. Studienjahr	1	Prof. Dr. rer. nat. Thomas Schirl	Deutsch/Englisch

#### EINGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Vorlesung, Übung	Lehrvortrag, Diskussion, Gruppenarbeit

#### EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Klausur	90	ja

#### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
150	60	90	5

#### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

##### FACHKOMPETENZ

Die Studierenden können Informationssysteme, Informationstechnologien und Kommunikationsstandards in der Medizintechnik charakterisieren und verstehen die Grundlagen der Hochfrequenztechnik. Sie sind in der Lage Vorschläge und Lösungen bei der Anwendung und Einbindung von modernen medizinischen Informationstechnologien zu entwickeln.

##### METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden verstehen die in den Modulinhalten aufgeführten Verfahren und medizinischen Informationstechnologien und können diese anwenden. Mit diesen technischen Verfahren und Modellen können die Studierenden u.a. entsprechende Sachverhalte beschreiben, praktische Anwendungsfälle definieren, zielgerichtete fachspezifische Berechnungen durchführen, analysieren und interpretieren.

##### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

-

##### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

-

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Medical Information Technologies	60	90

## LERNEINHEITEN UND INHALTE

### LEHR- UND LERNEINHEITEN

PRÄSENZZEIT

SELBSTSTUDIUM

#### Medical Information Technologies

- Informationssysteme und Informationstechnologien in der Medizin sowie kommunizierende medizinische Netzwerke
- Kommunikationsstandards in der Medizintechnik und Integration medizintechnischer Geräte in Anwendungsumgebungen
- Management und Befundung von medizinischen Applikationen

#### Applications of Electronic Circuits to Biomedical Instrumentation

- Einführung in die Hochfrequenztechnik und Wellenausbreitung elektromagnetische Felder (Reflexion und Transmission elektromagnetischer Wellen, Leitungstheorie, incl. Anpassung)
- Antennen, Anwendungen und Beispiele
- Grundlagen der Kommunikations- und Nachrichtentechnik (Modulation und Demodulation; Multiplexverfahren, Synchronisationsverfahren; Referenz- und Architekturmodelle der Kommunikationstechnik)
- Drahtlose Anwendungen in der Medizintechnik (RFID, GPS, Ultrasonic und ihre technischen Charakteristika)

### BESONDERHEITEN

-

### VORAUSSETZUNGEN

Alle Lehrveranstaltungen mit Bezug zur Elektrotechnik, zur Signaldarstellung und -verarbeitung.

### LITERATUR

- Bärwolff, Hartmut et al.: IT-Systeme in der Medizin, Vieweg
- Berg, Marc: Health Information Management - Integrating information technology in health care work, Taylor & Francis
- Eichmeier, Joseph: Medizinische Elektronik, Springer
- Kramme, Rüdiger (Hrsg.): Medizintechnik - Verfahren – Systeme – Informationsverarbeitung, Springer
- Northrop, Robert B.: Analysis and Application of Analog Electronic Circuits to Biomedical Instrumentation, CRC Press - Taylor & Francis Group
- Schlegel, W. et al. (Hrsg.): Medizinische Physik, Grundlagen – Bildgebung – Therapie – Technik", Springer

## Applied Mathematics for Biomedical Engineers (T3MED2008)

### Applied Mathematics for Biomedical Engineers

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T3MED2008	2. Studienjahr	2	Prof. Dr. rer. nat. Thomas Schirl	Deutsch/Englisch

#### EINGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Vorlesung, Übung	Lehrvortrag, Diskussion

#### EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Kombinierte Prüfung - Klausur < 50 % und Hausarbeit	Siehe Pruefungsordnung	ja

#### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
150	72	78	5

#### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

##### FACHKOMPETENZ

Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden anhand statistischer Theoreme und Modelle naturwissenschaftliche, technische oder medizinische Prozesse mit entsprechenden Mitteln auswerten bzw. charakterisieren und Risikoeinschätzungen vornehmen. Darüber hinaus vermögen sie Zusammenhänge von technischen und biomedizinischen Prozessen zu erkennen, Studienentwürfe zu entwickeln sowie eine Analyse und Interpretation der Ergebnisse durchzuführen.

##### METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden verstehen die Grundlagen der allgemeinen Statistik und besitzen elementare Datenkompetenz im medizinischen Kontext. Mit diesen wissenschaftlichen Methoden sammeln und bewerten sie Informationen aussagekräftig. Die erworbenen Erkenntnisse werden mittels Berechnungen, qualitativen und quantitativen Analysen, Simulationen oder Fallstudien unterstützt.

##### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

-

##### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

-

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Applied Mathematics for Biomedical Engineers	72	78

##### Fundamentals in Medical Statistics

- Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik
- Kombinatorik
- Zufallsvariable, Dichte- und Verteilungsfunktionen, Erwartungswerte
- Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitsrechnung, Zufallsprozesse

##### Data Literacy and Design of Experiments

- Einführung in die deskriptive Statistik
- Statistische Datenkompetenz für Medizintechniker\*innen mit Beispielen aus Medizin, Technik und Wissenschaft
- Grundlagen der Epidemiologie
- Risikofolgenabschätzung und Studien-Design

## BESONDERHEITEN

---

-

## VORAUSSETZUNGEN

---

Angewandte Mathematik I

## LITERATUR

---

- Bourier, G.: Wahrscheinlichkeitsrechnung und schließende Statistik Praxisorientierte Einführung, Gabler Verlag
- Celentano, D.D./Szklo, M.: Gordis Epidemiology, Elsevier
- Hsu, H.: Schaums outline of theory and problems of probability, random variables, and random processes, McGraw-Hill Companies
- Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Bände 1 bis 3, Vieweg
- Petrie, A./Sabin, C.: Medical statistics at a glance, John Wiley & Sons
- Ross, S.M.: A First Course in Probability, Pearson
- Selvamuthu, D./Das, D.: Introduction to Statistical Methods, Design of Experiments and Statistical Quality Control, Springer
- Woodward, M.: Epidemiology, Study Design and Data Analysis, CRC Press

## Clinical Workflow (T3MED3001)

### Clinical Workflow

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T3MED3001	3. Studienjahr	1	Prof. Dr. rer. nat. Thomas Schirl	Deutsch/Englisch

#### EINGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Vorlesung, Übung	Lehrvortrag, Diskussion, Fallstudien

#### EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Kombinierte Prüfung - Klausur < 50 % und Hausarbeit	Siehe Pruefungsordnung	ja

#### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
150	48	102	5

#### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

##### FACHKOMPETENZ

Die Studierenden sind zum Ende des Moduls in der Lage, zu den in den Modulinhalten aufgeführten Themen wie z.B. den Aufbau von Krankenhäusern mit den entsprechenden Prozessen, den Gesundheitsmarkt und die Kennzahlen im Gesundheitswesen zu beschreiben. Sie sind in der Lage, Verbindungen und Abhängigkeiten von klinischen Prozessen mit Bezug auf die eigene Tätigkeit und die Interessenslagen aller Beteiligten im Gesundheitsmarkt zu verstehen und differenziert einzuschätzen.

##### METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden verfügen über vertieftes Fach- und Anwendungswissen von klinischen Prozessen. Sie können Beziehungen und Zusammenhänge zwischen dem Gesundheitsmarkt, den klinischen Vorgängen und den Verflechtungen mit den technischen Disziplinen darstellen und analysieren.

##### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

-

##### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

-

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Clinical Workflow	48	102

- Aufbau eines Krankenhauses
- Aufgaben unterschiedlicher Abteilungen
- Prozessmanagement, Änderungsmanagement und Prozess-Optimierung im klinischen Kontext
- Gesundheitsmarkt und Kennzahlen im Gesundheitswesen
- klinische Behandlungspfade
- Krankenhausabrechnungssysteme

#### BESONDERHEITEN

-

## VORAUSSETZUNGEN

---

-

## LITERATUR

---

- Debatin, J.F./Goyen, M. (Hrsg.): Green Hospital - Wege zur effektiven Nachhaltigkeit, Thieme Verlag
- Dzukowski, F./Gocke, P.: Alles Grün... auch im Krankenhaus: Green Hospital-Wege zur effektiven Nachhaltigkeit, Georg Thieme Verlag
- Franke, D. H.: Krankenhaus-Management im Umbruch, Kohlhammer Verlag
- Riedel, A./Huss, N.: Nachhaltigkeit - Ethische Reflexion in der Pflege, Springer
- Zapp, W. (Hrsg.): Kennzahlen im Krankenhaus, EUL Verlag

## Digital Image Processing (T3MED3002)

### Digital Image Processing

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T3MED3002	3. Studienjahr	1	Prof. Dr.- Ing. Rüdiger Heintz	Deutsch/Englisch

#### EINGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Vorlesung, Übung	Lehrvortrag, Diskussion, Fallstudien

#### EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Kombinierte Prüfung - Klausur < 50 %	Siehe Pruefungsordnung	ja

#### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
150	72	78	5

#### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

##### FACHKOMPETENZ

Die Studierenden können mathematisch-technische Theoreme und Modelle zur digitalen Bildverarbeitung erfassen und beschreiben. Sie können relevante Einflussfaktoren der digitalen Signalverarbeitung anwenden, um moderne technische und biomedizinische Problemstellungen zu lösen.

##### METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden verstehen die Methoden und Techniken zur digitalen Bildverarbeitung und können diese in Naturwissenschaft und Technik anwenden. Sie sind in der Lage, komplexe Fragestellungen bei der Darstellung und Verarbeitung von digitalen Bildern und digitalen Bildsystemen zu bewerten.

##### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

-

##### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

-

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Digital Image Processing	72	78

- Punktoperatoren und Segmentauswertung
- Lineare und nichtlineare Umgebungsoperatoren
- Geometrische Transformationen
- Invariante Objektlokalisierung
- Objekterkennung und -klassifikation
- KI und Neuronale Netze in der Bildverarbeitung

#### BESONDERHEITEN

-

#### VORAUSSETZUNGEN

Alle Lehrveranstaltungen mit Bezug zur Mathematik, zur Signalverarbeitung und zur Bio-Medizin.

## LITERATUR

---

- Dougherty, G.: Digital Image Processing for Medical Applications, Cambridge University Press
- Gonzalez, R.C./Woods, R.E.: Digital Image Processing Using Matlab, Pearson - Prentice Hall
- Jähne, B.: Digitale Bildverarbeitung, Springer
- Semmlow, J.L./Griffel, B.: Biosignal and Medical Image Processing, Taylor & Francis
- Szeliski, R.: Computer Vision, Springer

## Interface Synthesis (T3MED3003)

### Interface Synthesis

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T3MED3003	3. Studienjahr	1	Prof. Dr.- Ing. Rüdiger Heintz	Deutsch/Englisch

#### EINGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Vorlesung, Übung	Lehrvortrag, Diskussion, Gruppenarbeit

#### EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Kombinierte Prüfung - Klausur < 50 %	Siehe Pruefungsordnung	ja

#### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
150	60	90	5

#### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

##### FACHKOMPETENZ

Die Studierenden sind mit Abschluss des Moduls in der Lage, die Bedeutung aller Komponenten beim Zusammenwirken von Hard- und Software theoretisch zu erfassen und praktische Anwendungsfälle zu beschreiben. Sie können für fachspezifische Anwendungen die geeigneten Soft- und Hardware-Plattformen auswählen und die zur Lösung notwendigen Algorithmen darauf installieren, betreiben und analysieren.

##### METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden kennen die Methoden zum Betrieb fachspezifischer Anwendungen mit der nötigen Hardware, welche mit einer geeigneten Software betrieben wird. Sie können ihre Ergebnisse systematisch auf Fehler untersuchen, Fehlervermeidungsstrategien entwickeln und anwenden (Troubleshooting).

##### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

-

##### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

-

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Interface Synthesis	60	90

- Moderne Rechnerarchitektur
- Mikrocontroller
- Digitale Signalprozessoren
- Grafikprozessoren und GPGPU
- Sensoren und Aktoren
- Realzeitbetriebssysteme
- Realisierung von biomedizinischen Anwendungen

#### BESONDERHEITEN

-

## VORAUSSETZUNGEN

---

Alle vorausgegangenen Lehrveranstaltungen des Studiums.

## LITERATUR

---

- Miura/Kota/Sladoje/Nataša: Bioimage Data Analysis Workflows? Advanced Components and Methods, Springer
- Niebuhr, J./Lindner, G.: Physikalische Messtechnik mit Sensoren, Oldenbourg Industrieverlag
- Siemers, C.: Prozessorbau, Hanser-Verlag
- Wörn, H/Brinkschulte, U.: Echtzeitsysteme, Springer

## Regulatory Affairs (T3MED3004)

### Regulatory Affairs

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T3MED3004	3. Studienjahr	2	Prof. Dr. Georg Nagler	Deutsch/Englisch

#### INGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Vorlesung, Übung	Lehrvortrag, Diskussion, Fallstudien

#### INGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Kombinierte Prüfung - Klausur < 50 %	Siehe Pruefungsordnung	ja

#### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
150	60	90	5

#### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

##### FACHKOMPETENZ

Die Studierenden sind in der Lage, praktische Anwendungsfälle beim technischen Entwurf, bei der Genehmigung und bei der Zertifizierung von Medizinprodukten zu definieren. Dabei können die Studierenden z.B. auf rechtliche Regelinstrumente in der Medizintechnik, dem Medizinprodukterecht sowie dem Strahlenschutz insbesondere in seinen haftungsrechtlichen Konsequenzen besonders eingehen. Sie können diese Fälle in ihrer Komplexität erfassen und analysieren, um darauf aufbauend Vorschläge zum sicheren Betrieb bzw. zur Qualitätssicherung von Produkten oder Abläufen im medizintechnischen Umfeld zu entwickeln.

##### METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden verfügen über die in den Modulinhalten aufgeführten Kenntnisse und Kompetenzen bezüglich rechtlicher Aspekte in der Medizintechnik, vor allem dem Medizinprodukterecht. Sie sind in der Lage, mit qualitativen und quantitativen Analysen, Fehlervermeidungsstrategien in einem regulativen Kontext zum sicheren Life Cycle von Medizinprodukten zu beachten, von der Antragstellung über die Zertifizierungsschritte, die Produkteinführung im Gesundheitswesen und die finanzierungsrelevanten Voraussetzungen.

##### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

-

##### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

Die im Studium an der Studienakademie und in der Praxis erworbenen Kenntnisse, Fähigkeiten und Erfahrungen können die Studierenden zur korrekten Anwendung der medizinprodukterechtlichen Fragestellungen in der jeweiligen Phase des Life Cycles eines Medizinproduktes entsprechend den konkreten Anforderungen sowohl im nationalen als auch internationalen Kontext einbringen und anwenden.

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Regulatory Affairs	60	90

## LERNEINHEITEN UND INHALTE

### LEHR- UND LERNEINHEITEN

### PRÄSENZZEIT

### SELBSTSTUDIUM

Design, Approval and Certification of Medical Devices

- Definition Arzneimittel und Medizinprodukte und Einführung der rechtlichen Rahmenbedingungen
- Risikoklassifizierung, Studiendesign, rechtliche Anforderungen und Zulassung von Medizinprodukten und Arzneimitteln nach SGB V
- Gesundheitsökonomische Grundlagen und QUALY-Konzept

Regulatory Affairs

- Regularische Strukturen sowie organisatorische und rechtliche Aspekte in der Medizintechnik
- Grundlagen des Produkthaftungsrechts, rechtliche Rahmenbedingungen, Maßnahmen und Regelinstrumente in der Medizintechnik
- Medizinproduktesicherheit und Qualitätsmanagement in der Medizinprodukteindustrie sowie Behandlungshaftung, z.B. im Arzthaftungsrecht bei Strahlenfehleinsetz

Radiation Protection

- Strahlenwirkung und Strahlenschäden, Dosisgrößen, Dosisbegriffe, Messgeräte und Messverfahren im Strahlenschutz
- Rechtsnormen und Strahlenschutzorganisation und praktischer Strahlenschutz

### BESONDERHEITEN

-

### VORAUSSETZUNGEN

Lehrveranstaltung: Health Care

### LITERATUR

- Bundesärztekammer: Leitlinien der Bundesärztekammer zur Qualitätssicherung in der Röntgendiagnostik. Qualitätskriterien röntgendiagnostischer Untersuchungen
- Busse, R. et al.: Das deutsche Gesundheitssystem, MWV Medizinisch Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft
- Fries, R.C. (ed.): Handbook of Medical Device Design, Marcel Dekker
- Gaus, W./Muche, R.: Medizinische Statistik - Angewandte Biometrie für Ärzte und Gesundheitsberufe, Schattauer Verlag
- Hensen, P.: Qualitätsmanagement im Gesundheitswesen, Springer
- Janda, C.: Medizinrecht, Konstanz und München: UVK
- Leitgeb, N.: Sicherheit von Medizingeräten, Springer
- Schöffski, O./Graf von der Schulenburg, J.-M. (Hrsg.): Gesundheitsökonomische Evaluationen, Springer

## Studienarbeit (T3\_3100)

### Student Research Project

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T3_3100	3. Studienjahr	1	Prof. Dr.-Ing. Joachim Frech	Deutsch

#### EINGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Individualbetreuung	Projekt

#### EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Studienarbeit	Siehe Pruefungsordnung	ja

#### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
150	6	144	5

#### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

##### FACHKOMPETENZ

Die Studierenden können sich unter begrenzter Anleitung in ein recht komplexes, aber eng umgrenztes Gebiet vertiefend einarbeiten und den allgemeinen Stand des Wissens erwerben.

Sie können sich Lösungen entwickeln und Alternativen bewerten. Dazu nutzen sie bestehendes Fachwissen und bauen es selbständig im Thema der Studienarbeit aus.

Die Studierenden kennen und verstehen die Notwendigkeit des wissenschaftlichen Recherchierens und Arbeitens. Sie sind in der Lage eine wissenschaftliche Arbeit zu steuern und wissenschaftlich korrekt und verständlich zu dokumentieren.

##### METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden haben die Kompetenz erworben, relevante Informationen mit wissenschaftlichen Methoden zu sammeln und unter der Berücksichtigung wissenschaftlicher Erkenntnisse zu interpretieren.

##### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

Die Studierenden können ausdauernd und beharrlich auch größere Aufgaben selbstständig ausführen. Sie können sich selbst managen und Aufgaben zum vorgesehenen Termin erfüllen.

Sie können stichhaltig und sachangemessen argumentieren, Ergebnisse plausibel darstellen und auch komplexe Sachverhalte nachvollziehbar begründen.

##### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

-

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Studienarbeit	6	144

-

#### BESONDERHEITEN

Es wird auf die „Leitlinien für die Bearbeitung und Dokumentation der Module Praxisprojekt I bis III, Studienarbeit und Bachelorarbeit“ der Fachkommission Technik der Dualen Hochschule Baden-Württemberg hingewiesen.

## VORAUSSETZUNGEN

---

-

## LITERATUR

---

Kornmeier, M., Wissenschaftlich schreiben leicht gemacht für Bachelor, Master und Dissertation, Bern

## Studienarbeit II (T3\_3200)

### Student Research Project II

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T3_3200	3. Studienjahr	1	Prof. Dr.-Ing. Joachim Frech	Deutsch

#### EINGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Individualbetreuung	Projekt

#### EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Studienarbeit	Siehe Pruefungsordnung	ja

#### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
150	6	144	5

#### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

##### FACHKOMPETENZ

Die Studierenden können sich unter begrenzter Anleitung in ein komplexes, aber eng umgrenztes Gebiet vertiefend einarbeiten und den allgemeinen Stand des Wissens erwerben.

Sie können selbstständig Lösungen entwickeln und Alternativen bewerten. Dazu nutzen sie bestehendes Fachwissen und bauen es selbständig im Thema der Studienarbeit aus.

Die Studierenden kennen und verstehen die Notwendigkeit des wissenschaftlichen Recherchierens und Arbeitens. Sie sind in der Lage eine wissenschaftliche Arbeit effizient zu steuern und wissenschaftlich korrekt und verständlich zu dokumentieren.

##### METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden haben die Kompetenz erworben, relevante Informationen mit wissenschaftlichen Methoden zu sammeln und unter der Berücksichtigung wissenschaftlicher Erkenntnisse zu interpretieren.

##### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

Die Studierenden können ausdauernd und beharrlich auch größere Aufgaben selbstständig ausführen. Sie können sich selbst managen und Aufgaben zum vorgesehenen Termin erfüllen.

Sie können stichhaltig und sachangemessen argumentieren, Ergebnisse plausibel darstellen und auch komplexe Sachverhalte nachvollziehbar begründen.

##### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

-

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Studienarbeit 2	6	144

-

#### BESONDERHEITEN

Es wird auf die „Leitlinien für die Bearbeitung und Dokumentation der Module Praxisprojekt I bis III, Studienarbeit und Bachelorarbeit“ der Fachkommission Technik der Dualen Hochschule Baden-Württemberg hingewiesen.

## VORAUSSETZUNGEN

---

-

## LITERATUR

---

Kornmeier, M., Wissenschaftlich schreiben leicht gemacht für Bachelor, Master und Dissertation, Bern

## Praxisprojekt I (T3\_1000)

### Work Integrated Project I

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T3_1000	1. Studienjahr	2	Prof. Dr.-Ing. Joachim Frech	Deutsch

#### EINGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Praktikum, Seminar	Lehrvortrag, Diskussion, Projekt

#### EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Projektarbeit	Siehe Pruefungsordnung	Bestanden/ Nicht-Bestanden
Ablauf- und Reflexionsbericht	Siehe Pruefungsordnung	Bestanden/ Nicht-Bestanden

#### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
600	4	596	20

#### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

##### FACHKOMPETENZ

Die Absolventinnen und Absolventen erfassen industrielle Problemstellungen in ihrem Kontext und in angemessener Komplexität. Sie analysieren kritisch, welche Einflussfaktoren zur Lösung des Problems beachtet werden müssen und beurteilen, inwiefern einzelne theoretische Modelle einen Beitrag zur Lösung des Problems leisten können. Die Studierenden kennen die zentralen manuellen und maschinellen Grundfertigkeiten des jeweiligen Studiengangs, sie können diese an praktischen Aufgaben anwenden und haben deren Bedeutung für die Prozesse im Unternehmen kennen gelernt. Sie kennen die wichtigsten technischen und organisatorischen Prozesse in Teilbereichen ihres Ausbildungsunternehmens und können deren Funktion darlegen. Die Studierenden können grundsätzlich fachliche Problemstellungen des jeweiligen Studiengangs beschreiben und fachbezogene Zusammenhänge erläutern.

##### METHODENKOMPETENZ

Absolventinnen und Absolventen kennen übliche Vorgehensweisen der industriellen Praxis und können diese selbstständig umsetzen. Dabei bauen sie auf ihr theoretisches Wissen sowie ihre Berufserfahrung auf.

##### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

Die Relevanz von Personalen und Sozialen Kompetenz ist den Studierenden für den reibungslosen Ablauf von industriellen Prozessen bewusst und sie können eigene Stärken und Schwächen benennen. Den Studierenden gelingt es, aus Erfahrungen zu lernen, sie übernehmen Verantwortung für die übertragene Aufgaben, mit denen sie sich auch persönlich identifizieren. Die Studierenden übernehmen Verantwortung im Team, integrieren und tragen durch ihr Verhalten zur gemeinsamen Zielerreichung bei.

##### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

Die Studierenden zeigen Handlungskompetenz, indem sie ihr theoretisches Fachwissen nutzen, um in berufspraktischen Situationen angemessen, authentisch und erfolgreich zu agieren. Dazu gehören auch das eigenständige kritische Beobachten, das systematische Suchen alternativer Lösungsansätze sowie eine erste Einschätzung der Anwendbarkeit von Theorien für Praxis.

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Projektarbeit 1	0	560

## LERNEINHEITEN UND INHALTE

### LEHR- UND LERNEINHEITEN

### PRÄSENZZEIT

### SELBSTSTUDIUM

Es wird auf die jeweiligen Praxispläne der Studiengänge der Fakultät Technik verwiesen

#### Wissenschaftliches Arbeiten 1

4

36

Das Seminar „Wissenschaftliches Arbeiten I“ findet während der Theoriephase statt. Eine Durchführung im gesamten Umfang in einem Semester oder die Aufteilung auf zwei Semester ist möglich. Für einige Grundlagen kann das WBT „Wissenschaftliches Arbeiten“ der DHBW genutzt werden.

- Leitlinien des wissenschaftlichen Arbeitens
- Themenwahl und Themenfindung bei der T1000 Arbeit
- Typische Inhalte und Anforderungen an eine T1000 Arbeit
- Aufbau und Gliederung einer T1000 Arbeit
- Literatursuche, -beschaffung und -auswahl
- Nutzung des Bibliotheksangebots der DHBW
- Form einer wissenschaftlichen Arbeit (z.B. Zitierweise, Literaturverzeichnis)
- Hinweise zu DV-Tools (z.B. Literaturverwaltung und Generierung von Verzeichnissen in der Textverarbeitung)

### BESONDERHEITEN

Es wird auf die „Leitlinien für die Bearbeitung und Dokumentation der Module Praxisprojekt I bis III, Studienarbeit und Bachelorarbeit“ der Fachkommission Technik der Dualen Hochschule Baden-Württemberg hingewiesen.

Der Absatz "1.2 Abweichungen" aus Anlage 1 zur Studien- und Prüfungsordnung für die Bachelorstudiengänge im Studienbereich Technik der Dualen Hochschule Baden-Württemberg (DHBW) bei den Prüfungsleistungen dieses Moduls keine Anwendung.

### VORAUSSETZUNGEN

-

### LITERATUR

-

- Web-based Training „Wissenschaftliches Arbeiten“
- Kornmeier, M., Wissenschaftlich schreiben leicht gemacht für Bachelor, Master und Dissertation, Bern

## Praxisprojekt II (T3\_2000)

### Work Integrated Project II

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T3_2000	2. Studienjahr	2	Prof. Dr.-Ing. Joachim Frech	Deutsch

#### INGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Praktikum, Vorlesung	Lehrvortrag, Diskussion, Gruppenarbeit, Projekt

#### INGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Projektarbeit	Siehe Pruefungsordnung	ja
Ablauf- und Reflexionsbericht	Siehe Pruefungsordnung	Bestanden/ Nicht-Bestanden
Mündliche Prüfung	30	ja

#### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
600	5	595	20

#### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

##### FACHKOMPETENZ

Die Studierenden erfassen industrielle Problemstellungen in einem angemessenen Kontext und in angemessener Komplexität. Sie analysieren kritisch, welche Einflussfaktoren zur Lösung des Problems beachtet werden müssen und können beurteilen, inwiefern theoretische Modelle einen Beitrag zur Lösung des Problems leisten können.

##### METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden kennen die im betrieblichen Umfeld üblichen Methoden, Techniken und Fertigkeiten und können bei der Auswahl deren Stärken und Schwächen einschätzen, so dass sie die Methoden sachangemessen und situationsgerecht auswählen. Die ihnen übertragenen Aufgaben setzen die Studierenden durch durchdachte Konzepte, fundierte Planung und gutes Projektmanagement erfolgreich um. Dabei bauen sie auf ihr theoretisches Wissen sowie ihre wachsende Berufserfahrung auf.

##### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

Den Studierenden ist die Relevanz von Personalen und Sozialen Kompetenz für den reibungslosen Ablauf von industriellen Prozessen sowie ihrer eigenen Karriere bewusst; sie können eigene Stärken und Schwächen benennen. Den Studierenden gelingt es, aus Erfahrungen zu lernen, sie übernehmen selbstständig Verantwortung für die übertragene Aufgaben, mit denen sie sich auch persönlich identifizieren. Die Studierenden übernehmen Verantwortung im Team, integrieren andere und tragen durch ihr überlegtes Verhalten zur gemeinsamen Zielerreichung bei.

##### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

Die Studierenden zeigen wachsende Handlungskompetenz, indem sie ihr theoretisches Fachwissen und ihr wachsendes Erfahrungswissen nutzen, um in sozialen berufspraktischen Situationen angemessen und erfolgreich zu agieren.  
 Dazu gehören auch das eigenständige kritische Beobachten, das systematische Suchen alternativer Denk- und Lösungsansätze sowie das Hinterfragen von bisherigen Vorgehensweisen. Die Studierenden zeichnen sich durch Eigenverantwortung und Tatkraft aus, sie sind auch im Kontext einer globalisierten Arbeitswelt handlungsfähig.

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Projektarbeit 2	0	560

Es wird auf die jeweiligen Praxispläne der Studiengänge der Fakultät Technik verwiesen.

## LERNEINHEITEN UND INHALTE

### LEHR- UND LERNEINHEITEN

Wissenschaftliches Arbeiten 2

PRÄSENZZEIT

4

SELBSTSTUDIUM

26

Das Seminar „Wissenschaftliches Arbeiten II“ findet während der Theoriephase statt. Eine Durchführung im gesamten Umfang in einem Semester oder die Aufteilung auf zwei Semester ist möglich. Für einige Grundlagen kann das WBT „Wissenschaftliches Arbeiten“ der DHBW genutzt werden.

- Leitlinien des wissenschaftlichen Arbeitens
- Themenwahl und Themenfindung bei der T2000 Arbeit
- Typische Inhalte und Anforderungen an eine T2000 Arbeit
- Aufbau und Gliederung einer T2000 Arbeit
- Vorbereitung der Mündlichen T2000 Prüfung

Mündliche Prüfung

1

9

### BESONDERHEITEN

Entsprechend der jeweils geltenden Studien- und Prüfungsordnung für die Bachelorstudiengänge im Studienbereich Technik der Dualen Hochschule Baden-Württemberg (DHBW) sind die mündliche Prüfung und die Projektarbeit separat zu bestehen. Die Modulnote wird aus diesen beiden Prüfungsleistungen mit der Gewichtung 50:50 berechnet.

Es wird auf die „Leitlinien für die Bearbeitung und Dokumentation der Module Praxisprojekt I bis III, Studienarbeit und Bachelorarbeit“ der Fachkommission Technik der Dualen Hochschule Baden-Württemberg hingewiesen.

### VORAUSSETZUNGEN

-

### LITERATUR

-

## Praxisprojekt III (T3\_3000)

### Work Integrated Project III

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T3_3000	3. Studienjahr	1	Prof. Dr.-Ing. Joachim Frech	Deutsch

#### EINGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Praktikum, Seminar	Lehrvortrag, Diskussion, Projekt

#### EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Hausarbeit	Siehe Pruefungsordnung	Bestanden/ Nicht-Bestanden
Ablauf- und Reflexionsbericht	Siehe Pruefungsordnung	Bestanden/ Nicht-Bestanden

#### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
240	4	236	8

#### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

##### FACHKOMPETENZ

Die Studierenden erfassen industrielle Problemstellungen in einem breiten Kontext und in moderater Komplexität. Sie haben ein gutes Verständnis von organisatorischen und inhaltlichen Zusammenhängen sowie von Organisationsstrukturen, Produkten, Verfahren, Maßnahmen, Prozessen, Anforderungen und gesetzlichen Grundlagen. Sie analysieren kritisch, welche Einflussfaktoren zur Lösung des Problems beachtet werden müssen und können beurteilen, inwiefern theoretische Modelle einen Beitrag zur Lösung des Problems leisten können.

##### METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden kennen die im betrieblichen Umfeld üblichen Methoden, Techniken und Fertigkeiten und können bei der Auswahl deren Stärken und Schwächen einschätzen, so dass sie die Methoden sachangemessen, situationsgerecht und umsichtig auswählen. Die ihnen übertragenen Aufgaben setzen die Studierenden durch durchdachte Konzepte, fundierte Planung und gutes Projektmanagement auch bei sich häufig ändernden Anforderungen systematisch und erfolgreich um. Dabei bauen sie auf ihr theoretisches Wissen sowie ihre wachsende Berufserfahrung auf.

##### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

Die Studierenden weisen auch im Hinblick auf ihre persönlichen personalen und sozialen Kompetenzen einen hohen Grad an Reflexivität auf, was als Grundlage für die selbstständige persönliche Weiterentwicklung genutzt wird.

Den Studierenden gelingt es, aus Erfahrungen zu lernen, sie übernehmen selbstständig Verantwortung für die übertragene Aufgaben, mit denen sie sich auch persönlich identifizieren.

Die Studierenden übernehmen Verantwortung für sich und andere. Sie sind konflikt und kritikfähig.

##### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

Die Studierenden zeigen umfassende Handlungskompetenz, indem sie ihr theoretisches Fachwissen und ihr wachsendes Erfahrungswissen nutzen, um in berufspraktischen Situationen angemessen und erfolgreich zu agieren.

Dazu gehören auch das eigenständige kritische Beobachten, das systematische Suchen alternativer Denk- und Lösungsansätze sowie das Hinterfragen von bisherigen Vorgehensweisen. Die Studierenden zeichnen sich durch Eigenverantwortung und Tatkraft aus, sie sind auch im Kontext einer globalisierten Arbeitswelt handlungsfähig. Sie weisen eine reflektierte Haltung zu gesellschaftlichen, soziale und ökologischen Implikationen des eigenen Handelns auf.

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Projektarbeit 3	0	220

Es wird auf die jeweiligen Praxispläne der Studiengänge der Fakultät Technik verwiesen

## LERNEINHEITEN UND INHALTE

### LEHR- UND LERNEINHEITEN

Wissenschaftliches Arbeiten 3

PRÄSENZZEIT

4

SELBSTSTUDIUM

16

Das Seminar „Wissenschaftliches Arbeiten III“ findet während der Theoriephase statt. Eine Durchführung im gesamten Umfang in einem Semester oder die Aufteilung auf zwei Semester ist möglich. Für einige Grundlagen kann das WBT „Wissenschaftliches Arbeiten“ der DHBW genutzt werden.

- Was ist Wissenschaft?
- Theorie und Theoriebildung
- Überblick über Forschungsmethoden (Interviews, etc.)
- Gütekriterien der Wissenschaft
- Wissenschaftliche Erkenntnisse sinnvoll nutzen (Bezugssystem, Stand der Forschung/Technik)
- Aufbau und Gliederung einer Bachelorarbeit
- Projektplanung im Rahmen der Bachelorarbeit
- Zusammenarbeit mit Betreuern und Beteiligten

### BESONDERHEITEN

Es wird auf die „Leitlinien für die Bearbeitung und Dokumentation der Module Praxisprojekt I bis III, Studienarbeit und Bachelorarbeit“ der Fachkommission Technik der Dualen Hochschule Baden-Württemberg hingewiesen.

### VORAUSSETZUNGEN

-

### LITERATUR

- Web-based Training „Wissenschaftliches Arbeiten“
  - Kornmeier, M., Wissenschaftlich schreiben leicht gemacht für Bachelor, Master und Dissertation,, Bern
  - Minto, B., The Pyramid Principle: Logic in Writing, Thinking and Problem Solving, London
  - Zelazny, G., Say It With Charts: The Executives's Guide to Visual Communication, Mcgraw-Hill Professional.
- Kornmeier, M., Wissenschaftlich schreiben leicht gemacht für Bachelor, Master und Dissertation, Bern

## Bachelorarbeit (T3\_3300)

### Bachelor Thesis

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T3_3300	3. Studienjahr	1	Prof. Dr.-Ing. Joachim Frech	

#### INGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Individualbetreuung	Projekt

#### INGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Bachelor-Arbeit	Siehe Pruefungsordnung	ja

#### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
360	6	354	12

#### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

##### FACHKOMPETENZ

-

##### METHODENKOMPETENZ

-

##### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

-

##### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

Die Studierenden erfassen industrielle Problemstellungen in einem breiten Kontext und in realistischer Komplexität. Sie haben ein gutes Verständnis von organisatorischen und inhaltlichen Zusammenhängen sowie von Organisationsstrukturen, Produkten, Verfahren, Maßnahmen, Prozessen, Anforderungen und gesetzlichen Grundlagen. Sie analysieren kritisch, welche Einflussfaktoren zur Lösung des Problems beachtet werden müssen und können beurteilen, inwiefern theoretische Modelle einen Beitrag zur Lösung des Problems leisten können. Die Studierenden können sich selbstständig, nur mit geringer Anleitung in theoretische Grundlagen eines Themengebiets vertiefend einarbeiten und den allgemeinen Stand des Wissens erwerben. Sie können auf der Grundlage von Theorie und Praxis selbstständig Lösungen entwickeln und Alternativen bewerten. Sie sind in der Lage eine wissenschaftliche Arbeit als Teil eines Praxisprojektes effizient zu steuern und wissenschaftlich korrekt und verständlich zu dokumentieren.

Die Studierenden zeichnen sich durch Eigenverantwortung und Tatkraft aus, sie sind auch im Kontext einer globalisierten Arbeitswelt handlungsfähig. Sie weisen eine reflektierte Haltung zu gesellschaftlichen, soziale und ökologischen Implikationen des eigenen Handelns auf.

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Bachelorarbeit	6	354

-

#### BESONDERHEITEN

Es wird auf die „Leitlinien für die Bearbeitung und Dokumentation der Module Praxisprojekt I bis III, Studienarbeit und Bachelorarbeit“ der Fachkommission Technik der DHBW hingewiesen.

## VORAUSSETZUNGEN

---

-

## LITERATUR

---

Kornmeier, M., Wissenschaftlich schreiben leicht gemacht für Bachelor, Master und Dissertation, Bern

## Electromedical Engineering (T3MED9000)

### Electromedical Engineering

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T3MED9000	2. Studienjahr	1	Prof. Dr. rer. nat. Thomas Schirl	Deutsch/Englisch

#### EINGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Vorlesung, Übung	Lehrvortrag, Diskussion, Fallstudien

#### EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Klausur	90	ja

#### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
150	60	90	5

#### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

##### FACHKOMPETENZ

Die Studierenden verstehen nach Abschluss des Moduls die Eigenschaften elektrischer und magnetischer Signale und können Schaltungsbeispiele der biomedizinischen Technik oder von elektrodiagnostischen und -therapeutischen Verfahren berechnen.

##### METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden kennen die in den Modulinhalten aufgeführten Prinzipien der elektromedizinischen Technik. Sie können diese Verfahren und Geräte mit Hilfe von Berechnungen, Simulationen, Fallstudien, Systemanalysen sowie qualitativen und quantitativen Analysen beschreiben. Weiterhin können sie ihre Ergebnisse wissenschaftlich diskutieren, analysieren und interpretieren.

##### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

-

##### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

-

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Electromedical Engineering	60	90

- Eigenschaften elektrischer und magnetischer Signale
- Elektrizität und menschlicher Organismus sowie elektrische und magnetische Felder in der Bio-Medizin
- Beispiele spezieller analoger Schaltungen und Systeme in der biomedizinischen Technik
- Elektrotherapeutische Verfahren
- Elektrodiagnostische Verfahren

#### BESONDERHEITEN

-

#### VORAUSSETZUNGEN

Alle Lehrveranstaltungen mit Bezug zur Mathematik, zur Elektronik und Elektrotechnik, zur Signalverarbeitung und zur Bio-Medizin.

## LITERATUR

---

- Blinowska, K. J./Zygierewicz, J.: Practical Biomedical Signal Analysis Using MATLAB®, CRC Press - Taylor & Francis Group
- Eichmeier, J.: Medizinische Elektronik, Springer
- Northrop, R.B.: Analysis and Application of Analog Electronic Circuits to Biomedical Instrumentation, CRC Press - Taylor & Francis Group
- Prince, J.L./Links, J.M.: Medical Imaging Signals and Systems, Pearson

## Medical Information Systems (T3MED9001)

### Medical Information Systems

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T3MED9001	2. Studienjahr	1	Prof. Dr. Eckhart Hanser	Deutsch/Englisch

#### INGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Labor, Vorlesung, Übung	Laborarbeit, Lehrvortrag, Diskussion, Gruppenarbeit

#### INGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Klausur	Siehe Pruefungsordnung	ja
Laborarbeit	Siehe Pruefungsordnung	Bestanden/ Nicht-Bestanden

#### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
150	60	90	5

#### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

##### FACHKOMPETENZ

Die Studierenden sind in der Lage mit Abschluss des Moduls die Methoden und Techniken der Informationssysteme der Medizintechnik, u.a. die Umsetzungen von Mensch-Maschine-Schnittstellen für medizinische Anwendungen und andere praktische Anwendungsfälle, zu beschreiben. Sie können diese Informationssysteme in ihrer Komplexität erfassen, analysieren und die wesentlichen Einflussfaktoren definieren. Sie beherrschen die Techniken der Software-Erstellung in der Medizintechnik mit entsprechenden Testverfahren zur Wartung und Weiterentwicklung von medizinischer Software.

##### METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden verfügen über die in den Modulinhalten aufgeführten Methoden und Techniken im Bereich der medizinischen Informationssysteme. Sie können diese Verfahren z.B. mit Hilfe von Berechnungen, Simulationen, Programmierungen, qualitativen und quantitativen Analysen beschreiben und einsetzen, um neue Lösungen und Fehlervermeidungsstrategien zu erarbeiten.

##### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

-

##### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

-

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Medical Information Systems	49	74

Medical Information Systems  
 - Informationssysteme der Medizintechnik  
 - Schnittstellen-Design (Mensch-Maschine-Interaktion im medizinischen Kontext, Umsetzungen von Mensch-Maschine-Schnittstellen für medizinische Anwendungen)

Engineering of Medical Software Systems  
 - Methoden des Software-Engineering (incl. Requirement Engineering, Software-Design (incl. Clean Code))  
 - Software-Ergonomie in der Medizintechnik  
 - Qualitätssicherung - Testverfahren und Methodik  
 - Wartung und Weiterentwicklung von medizinischer Software

## LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Labor Medical Information Systems	11	16
- Übungen zu medizinischen Informationssystemen		

## BESONDERHEITEN

-

## VORAUSSETZUNGEN

Alle vorausgegangenen Lehrveranstaltungen mit Bezug zur Mathematik, zur biomedizinischen Technik und zur Informatik.

## LITERATUR

- Liu, Y./Wang, J.: PACS and Digital Medicine: Essential Principles and Modern Practice, CRC Press
- Maciaszek, L.A.: Requirements Analysis and System Design: Developing Information Systems with UML, Addison Wesley
- Martin, R.C.: Clean Code: A Handbook of Agile Software Craftsmanship, Prentice Hall
- Peck, A.: Clark's Essential PACS, RIS and Imaging Informatics, Clark's Companion Essential Guides, Taylor & Francis
- Shneiderman, B.: Designing the User Interface: Strategies for Effective Human-Computer Interaction, Pearson
- van de Velde, R.: Hospital Information Systems - The Next Generation, Springer

## Computer Sciences in Medicine and Cyber Security (T3MED9002)

### Computer Sciences in Medicine and Cyber Security

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T3MED9002	2. Studienjahr	1	Prof. Dr.-Ing. Konstantin Bayreuther	Deutsch/Englisch

#### EINGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Vorlesung, Übung	Lehrvortrag, Diskussion, Fallstudien

#### EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Klausur	90	ja

#### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
150	60	90	5

#### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

##### FACHKOMPETENZ

Die Studierenden sind mit Abschluss des Moduls in der Lage, Theorien und Modelle moderner Rechner- und Sicherheitsstrukturen sowie Grundlagen der Cyber Security zu definieren und diese in ihrer Komplexität zu erfassen. Sie können praktische Anwendungsfälle analysieren und die wesentlichen Einflussfaktoren beschreiben, um damit fachspezifische Lösungs- und Verbesserungsvorschläge zu entwickeln.

##### METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden verfügen über vertieftes Fach- und Anwendungswissen. Sie können die Methoden und Techniken zur Bearbeitung von Problemen anwenden, aus denen sie angemessene Arbeitsweisen, wie z.B. Berechnungen, Programmierungen, Simulationen, Fallstudien und Systemanalysen auswählen, um neue Lösungen zu erarbeiten.

##### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

-

##### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

-

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Computer Sciences in Medicine and Cyber Security	60	90

Moderne Rechner- und Sicherheitsstrukturen in der Medizintechnik

- Infrastruktur
- diverse HW Architekturen von Servern, Clients und Tablets
- HW Konzepte digitaler Medizintechnikprodukte
- Entwicklung von hochverfügbaren Services und deren Code-Design-Konzepte

Grundlagen Cyber Security

- Themeneinführung: Schützen, Angreifen, Analysieren, Reparieren, vorausschauende Schutzmechanismen entwickeln
- Fallbeispiele aus dem Alltag im Unternehmen und im Privaten
- Rechtliche und technische Aspekte von Cyberangriffen
- IT-Security Management
- Grundschutz und Normen

## LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN

PRÄSENZZEIT

SELBSTSTUDIUM

## BESONDERHEITEN

-

## VORAUSSETZUNGEN

Alle vorausgegangenen Lehrveranstaltungen mit Bezug zur Mathematik und zur Informatik.

## LITERATUR

- 10 Steps to Cyber Security: <https://www.ncsc.gov.uk/guidance/10-steps-cyber-security>
- BSI Publikationen: <https://www.bsi.bund.de>
- Eckert, C.: IT-Sicherheit, De Gruyter
- ISO/IEC-27000-Reihe
- Kersten, H./Klett, G.: Der IT Security Manager - Aktuelles Praxiswissen für IT Security Manager und IT-Sicherheitsbeauftragte in Unternehmen und Behörden, Springer
- Schneier, B.: Click Here to Kill Everybody: Security and Survival in a Hyper-connected World, Norton

## Measurement Engineering and Medical Monitoring (T3MED9003)

### Measurement Engineering and Medical Monitoring

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T3MED9003	2. Studienjahr	1	Prof. Dr.- Ing. Rüdiger Heintz	Deutsch/Englisch

#### EINGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Labor, Vorlesung, Übung	Laborarbeit, Lehrvortrag, Diskussion, Gruppenarbeit

#### EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Klausur	90	ja
Laborarbeit	Siehe Prüfungsordnung	Bestanden/ Nicht-Bestanden

#### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
150	60	90	5

#### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

##### FACHKOMPETENZ

Die Studierenden verstehen mit Abschluss des Moduls die Grundlagen der Messtechnik, die Methoden der Messwerterfassung und Mess-Datenanalyse. Sie können sowohl technische als auch biomedizinische Signale und Sensoren beurteilen und Methoden der medizinischen Sicherheitsüberwachung (Monitoring) anwenden. Die Studierenden beherrschen die physikalisch-technischen Grundlagen und die Messverfahren des Ultraschalls mit seinen praktischen Anwendungen in der Medizintechnik.

##### METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden kennen die in den Modulinhalten aufgeführten Verfahren der Messtechnik und können diese einsetzen und anwenden. Ihre Ergebnisse können die Studierenden wissenschaftlich diskutieren und interpretieren.

##### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

-

##### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

-

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Measurement Engineering and Medical Monitoring	38	57

- Grundlagen und Begriffe
- Messverfahren und Messgeräte
- Auswahl, Aufbau, Funktion, Kenngrößen, Einsatz von medizintechnischen Sensoren
- Messwerterfassung und Analyse von biomedizinischen Signalen

## LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Measurement Engineering	22	33
Labor Ultraschall und Tomographie		
- Ultraschall-Messtechnik		
- Ultraschall-Messverfahren für die Medizin		
- Medizinische Ultraschall-Anwendungen		
- Messtechnik tomographischer Verfahren		

## BESONDERHEITEN

-

## VORAUSSETZUNGEN

Alle vorausgegangenen Lehrveranstaltungen mit Bezug zur Elektrotechnik, Mathematik und zur Signalverarbeitung.

## LITERATUR

- Analoui, M./Bronzino, J.D./Petersen, D.R.: Medical Imaging, Principles and Practices, CRC Press
- Bernstein, H.: Messelektronik und Sensoren: Grundlagen der Messtechnik, Sensoren, analoge und digitale Signalverarbeitung, Vieweg Teubner
- Birkfellner, W.: Applied Medical Image Processing - A Basic Course, CRC Press
- Dorf, R. C. (ed.): Sensors, Nanoscience, Bio-Medical Engineering, and Instrumentation, CRC Press - Taylor & Francis Group
- Lerch, R.: Elektrische Messtechnik: Analoge, digitale und computergestützte Verfahren, Springer Vieweg
- Prince, J.L./Links, J.M.: Medical Imaging Signals and Systems, Pearson
- Webster, J.G.: The Physiological Measurement Handbook, CRC Press

## Medical Systems Engineering (T3MED9004)

### Medical Systems Engineering

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T3MED9004	3. Studienjahr	1	Prof. Dr. rer. nat. Thomas Schirl	Deutsch/Englisch

#### EINGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Vorlesung, Übung	Lehrvortrag, Diskussion, Fallstudien

#### EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Kombinierte Prüfung - Klausur < 50 %	Siehe Pruefungsordnung	ja

#### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
150	60	90	5

#### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

##### FACHKOMPETENZ

Mit dem Ende des Moduls können die Studierenden Medizinsysteme sowohl qualitativ als auch quantitativ beschreiben und modellieren. Mit dem Verständnis für das Zusammenspiel eines medizinischen Systems können die Studierenden praktische Anwendungsfälle definieren und diese in ihrer Komplexität erfassen und analysieren, um damit Lösungs- sowie Verbesserungsvorschläge zu entwickeln.

##### METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden sind in der Lage medizinische Systeme und Verfahren physikalisch und technisch zu beschreiben, zu klassifizieren und zu analysieren. Sie können in der Funktionskette systematisch Fehler suchen und Fehler beheben (Troubleshooting) sowie Fehlervermeidungsstrategien zur Qualitätssicherung anwenden.

##### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

-

##### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

-

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Medical Systems Engineering	60	90

- Bildaufnahme und Bildrekonstruktion
- Analyse von Medizinsystemen
- Signalqualität von Audio- und Bildsignalen in der Medizintechnik
- System-Modellierung

#### BESONDERHEITEN

-

#### VORAUSSETZUNGEN

Alle vorausgegangenen Lehrveranstaltungen des Studiums.

## LITERATUR

---

- Bhatia, S.K.: Engineering Biomaterials for Regenerative Medicine, Springer
- Fries, R.C. (ed.): Handbook of Medical Device Design, Marcel Dekker
- Leonhardt, S./Walter, M.: Medizintechnische Systeme, Physiologische Grundlagen, Gerätetechnik und automatisierte Therapieführung, Springer Vieweg
- Madhally, S.V.: Principles of Biomedical Engineering, Artech House
- Ratner, B.D. (ed.): Biomedical Engineering Desk Reference with Matlab, Academic Press - Elsevier

## Medical Imaging and Instrumentation (T3MED9005)

### Medical Imaging and Instrumentation

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T3MED9005	3. Studienjahr	1	Prof. Dr. rer. nat. Thomas Schirl	Deutsch/Englisch

#### EINGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Vorlesung, Übung	Lehrvortrag, Diskussion, Fallstudien

#### EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Klausur	120	ja

#### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
150	60	90	5

#### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

##### FACHKOMPETENZ

Mit Ende des Moduls verstehen die Studierenden die Prinzipien der Radioaktivität und der ionisierenden Strahlung für medizinische Anwendungen. Sie kennen sowohl die Verfahren der bildgebenden Diagnostik als auch der bildgestützten Therapie und können diese nach wissenschaftlichen Maßstäben charakterisieren.

##### METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden sind in der Lage fachspezifische Verfahren und Geräte der bildgebenden Diagnostik mit Hilfe von Berechnungen, Simulationen, Fallstudien, Systemanalysen sowie qualitativen und quantitativen Analysen zu beschreiben. Sie können ihre Ergebnisse wissenschaftlich diskutieren und bewerten.

##### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

-

##### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

-

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Medical Imaging and Instrumentation	60	90

- Radioaktivität und ionisierende Strahlung für die medizinische Diagnostik
- Röntgendiagnostik und Anwendungen
- Computer-Tomografie
- Nuklearmedizin
- Magnetische-Resonanz-Bildgebung
- Optische Bildgebung in Diagnostik und Therapie
- Computerassistierte und bildgestützte Chirurgie

#### BESONDERHEITEN

-

#### VORAUSSETZUNGEN

Alle vorausgegangen Lehrveranstaltungen.

## LITERATUR

---

- Allisy-Roberts, P./Williams, J.: Farr's Physics for Medical Imaging, Elsevier
- Analoui, M. et al.: Medical Imaging, Principles and Practices, CRC Press
- Dougherty, G.: Digital image processing for Medical Applications, Cambridge University Press
- Prince, J.L./Links, J.M.: Medical Imaging Signals and Systems, Pearson

## Smart Computing (T3MED9006)

### Smart Computing

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T3MED9006	3. Studienjahr	1	Prof. Dr. Holger Hofmann	Deutsch/Englisch

#### EINGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Vorlesung, Übung	Lehrvortrag, Diskussion, Fallstudien

#### EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Klausur	120	ja

#### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
150	60	90	5

#### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

##### FACHKOMPETENZ

Die Studierenden sind mit Abschluss des Moduls in der Lage, moderne Rechnernetze in Bezug auf deren Hardware und Topologie zu verstehen/nachzuvollziehen und potentielle Sicherheitsrisiken (Bedrohungsvektoren) einzuschätzen. Sie sind weiterhin in der Lage Web-Apps oder mobile Apps mit Datenbankzugriff zu designen und zu implementieren und diese in Bezug auf Sicherheit, Robustheit und Ausfallsicherheit zu analysieren und zu beurteilen. Sie können praktische Anwendungsfälle analysieren und die wesentlichen Einflussfaktoren definieren, um damit Lösungsvorschläge in diesem Bereich zu entwickeln.

##### METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden verfügen über das in den Modulinhalten aufgeführte Spektrum an Methoden und Techniken zur Bearbeitung von Problemen, aus denen sie angemessene Arbeitsweisen, wie das Analysieren von Anforderungen oder die Beurteilung einer existierenden Web-App oder mobilen App, auswählen und anwenden. Sie sind in der Lage neue Lösungen zu entwerfen und diese anhand verschiedener Qualitätskriterien (Sicherheit, Robustheit, Ausfallsicherheit) zu beurteilen.

##### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

-

##### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

-

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Smart Computing	60	90

- Rechnernetze und Sicherheit (Hardware, Topologie, potentielle Angriffsvektoren)
- robuste und ausfallsichere Systeme
- Datenbanksysteme (Anwendung)
- Algorithmen und Datenstrukturen
- Web- und App-Programmierung

#### BESONDERHEITEN

-

## VORAUSSETZUNGEN

---

Alle vorausgegangenen Lehrveranstaltungen mit Bezug zur Mathematik, zur biomedizinischen Technik und zur Informatik.

## LITERATUR

---

- Armentano, R./Singh, R.: The Internet of Things: Foundation for Smart Cities, eHealth, and Ubiquitous Computing, Chapman and Hall/CRC
- Fleisch, E./Mattern, F.: Das Internet der Dinge: Ubiquitous Computing und RFID in der Praxis: Visionen, Technologien - Anwendungen, Handlungsanleitungen, Springer
- Jeyanthi, N. et al.: Ubiquitous Computing and Computing Security of IoT, Springer
- Pohlmann, N.: Cyber-Sicherheit: Das Lehrbuch für Konzepte, Prinzipien, Mechanismen, Architekturen und Eigenschaften von Cyber-Sicherheitssystemen in der Digitalisierung, Springer
- Zauner, M./Schrempf, A.: Informatik in der Medizintechnik - Grundlagen, Software, Computergestützte Systeme, Springer

## Data Analysis in Biomedicine and Healthcare (T3MED9007)

### Data Analysis in Biomedicine and Healthcare

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T3MED9007	3. Studienjahr	1	Prof. Dr. Eckhart Hanser	Deutsch/Englisch

#### EINGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Vorlesung, Übung	Lehrvortrag, Diskussion, Fallstudien

#### EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Kombinierte Prüfung - Klausur < 50 %	Siehe Pruefungsordnung	ja

#### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
150	60	90	5

#### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

##### FACHKOMPETENZ

Die Studierenden sind mit Abschluss des Moduls in der Lage, Theorien und Modelle der Technologien der Digitalen Transformation wie „Big Data“ und „Künstliche Intelligenz“ im medizinischen Umfeld zu charakterisieren und diese in ihrer Komplexität zu erfassen. Sie können praktische Anwendungsfälle analysieren und die wesentlichen Einflussfaktoren definieren, um damit Lösungsvorschläge zu entwickeln.

##### METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden verfügen über fortgeschrittene Fähigkeiten im Bereich der medizinischen Informatik, wobei sie angemessene Verfahren wie z.B. Berechnungen, Programmierungen, Simulationen, Fallstudien oder Datenanalysen zur Bearbeitung von fachspezifischen Fragestellungen auswählen und anwenden können.

##### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

-

##### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

-

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Data Analysis in Biomedicine and Healthcare	60	90

##### Medical Data Analytics

- Data Management
- Structured and Unstructured Mass Data
- Data Mining and Profiling
- Predictive Analytics in Medicine and in Medical Engineering
- Medical Data-driven Decision Making

##### Digital Transformation Technologies

- Grundlagen Data Science (Big Data)
- Artificial Intelligence in Medical Engineering and in Medicine

#### BESONDERHEITEN

-

## VORAUSSETZUNGEN

---

Alle vorausgegangenen Lehrveranstaltungen mit Bezug zur Mathematik, zur biomedizinischen Technik und zur Informatik.

## LITERATUR

---

- Cady/Field: The Data Science handbook, John Wiley & Sons
- Dasgupta, N.: Practical Big Data Analytics: Hands-on techniques to implement enterprise analytics and machine learning using Hadoop, Spark, NoSQL and R, Packt Publishing
- Huss, R.: Künstliche Intelligenz, Robotik und Big Data in der Medizin, Springer
- Marr, B.: Big Data: Using SMART Big Data, Analytics and Metrics To Make Better Decisions and Improve Performance, Wiley
- Russell, S./Norvig, P.: Artificial Intelligence: A Modern Approach, Addison Wesley

## QA/QC in Digital Healthcare (T3MED9008)

### QA/QC in Digital Healthcare

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T3MED9008	3. Studienjahr	1	Prof. Dr. Eckhart Hanser	Deutsch/Englisch

#### EINGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Vorlesung, Übung	Lehrvortrag, Diskussion, Fallstudien

#### EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Kombinierte Prüfung - Hausarbeit und Referat	Siehe Pruefungsordnung	ja

#### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
150	60	90	5

#### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

##### FACHKOMPETENZ

Die Studierenden können anspruchsvolle, umfangreiche Fragestellungen und Probleme aus dem Bereich der medizinischen Informationstechnik lösen. Hierfür betrachten die Studierenden den gesamten themenbezogenen Prozess, wobei die Sicherstellung der Produkt- oder Dienstleistungs-Qualität (quality assurance) und die entsprechende Kontrolle (quality control) im Vordergrund stehen. Praxisbezogene Problemstellungen, welche medizinische Software bzw. Prozesse im medizinischen Umfeld betreffen, können die Studierenden in ihrer Komplexität erfassen, definieren und eine Qualitätsanalyse und -kontrolle durchführen, um daraus qualitätssichernde Lösungsvorschläge (QA/QC) zu entwickeln.

##### METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden sind in der Lage, zur Problemlösung geeignete Verfahren wie z.B. Programmierungen oder Simulationen einzusetzen. Ihre Ergebnisse können sie reflektieren, analysieren und diskutieren. Bei der Entwicklung zum sicheren Betrieb von medizinischer Informationstechnik und von Prozessen im medizinischen Umfeld können die Studierenden u.a. geeignete Test-Methoden und Fehlervermeidungsstrategien zur Qualitätssicherung anwenden.

##### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

-

##### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

-

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
QA/QC in Digital Healthcare	60	90

- Anwendung fachspezifischer Studieninhalte in komplexen Problemstellungen
- Ausfallsicherheit bzw. Sicherstellung der Versorgungsketten von medizinischer Software oder von Prozessen im medizinischen Umfeld
- Sicherstellung der Arbeits-Qualität
- Belegen der Arbeitsergebnisse, speziell von medizinischer Software oder von Prozessen im medizinischen Umfeld

#### BESONDERHEITEN

In diesem Modul findet eine gemeinsame Gruppenarbeit mit einer umfangreichen, anspruchsvollen Aufgabenstellung aus dem Bereich der digitalen Informationstechnologien im medizinisch-technischen Umfeld statt.

## VORAUSSETZUNGEN

---

Alle vorausgegangenen Lehrveranstaltungen des Studiums.

## LITERATUR

---

- Allen, T.T.: Introduction to Engineering Statistics and Lean Six Sigma: Statistical Quality Control and Design of Experiments and Systems, Springer
- Brüggemann, H./Bremer, P.: Grundlagen Qualitätsmanagement: Von den Werkzeugen über Methoden zum TQM, Springer Vieweg
- Ott, E.R. et al.: Process Quality Control - Troubleshooting and Interpretation of Data, American Society for Quality
- Vardeman, S.B./Jobe, J.M.: Statistical Methods for Quality Assurance: Basics, Measurement, Control, Capability, and Improvement, Springer-Verlag

## QA/QC in Medical Systems Engineering (T3MED9009)

### QA/QC in Medical Systems Engineering

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T3MED9009	3. Studienjahr	1	Prof. Dr. Eckhart Hanser	Deutsch/Englisch

#### EINGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Vorlesung, Übung	Lehrvortrag, Diskussion, Fallstudien

#### EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Kombinierte Prüfung - Hausarbeit und Referat	Siehe Prüfungsordnung	ja

#### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
150	60	90	5

#### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

##### FACHKOMPETENZ

Die Studierenden sind in der Lage, anspruchsvolle, umfangreiche Fragestellungen und Probleme aus dem Bereich der medizintechnischen Systemtechnik zu lösen. Hierfür betrachten die Studierenden das gesamte medizinische System von der Entwicklung, über die Herstellung bis zum Betrieb, wobei die Sicherstellung der Produkt- oder Dienstleistungs-Qualität (quality assurance) und die entsprechende Kontrolle (quality control) im Vordergrund stehen. Praxisbezogene Problemstellungen, welche medizinische Systeme und deren Wirkungsweise betreffen, können die Studierenden in ihrer Komplexität erfassen, definieren und eine Qualitätsanalyse und -kontrolle durchführen, um daraus qualitätssichernde Lösungsvorschläge (QA/QC) zu entwickeln.

##### METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden können geeignete Verfahren wie z.B. Experimente, Berechnungen, Simulationen, Systemanalysen oder Verfahren zur schnellen Modellentwicklung anwenden. Sie können ihre Ergebnisse reflektieren, analysieren und diskutieren. Sie sind in der Lage, geeignete Test-Methoden und Fehlervermeidungsstrategien zur Qualitätssicherung anzuwenden, um sichere medizintechnische Systemtechnik und Verfahren im medizinischen Umfeld zu entwickeln.

##### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

-

##### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

-

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
QA/QC in Medical Systems Engineering	60	90

- Anwendung fachspezifischer Studieninhalte in komplexen Problemstellungen
- Ausfallsicherheit bzw. Sicherstellung der Versorgungsketten des medizinischen Geräteeinsatzes
- Belegen der Arbeitsergebnisse, speziell von medizinischen Systemen und deren Wirkungsweise

#### BESONDERHEITEN

In diesem Modul findet eine gemeinsame Gruppenarbeit mit einer umfangreichen, anspruchsvollen Aufgabenstellung zu Themen von medizinischen Systemen und Algorithmen statt.

## VORAUSSETZUNGEN

---

Alle vorausgegangenen Lehrveranstaltungen des Studiums.

## LITERATUR

---

- Allen, T.T.: Introduction to Engineering Statistics and Lean Six Sigma: Statistical Quality Control and Design of Experiments and Systems, Springer
- Brüggemann, H./Bremer, P.: Grundlagen Qualitätsmanagement: Von den Werkzeugen über Methoden zum TQM, Springer Vieweg
- Carson, P./Dent, N.: Good Clinical, Laboratory and Manufacturing Practices - Techniques for the QA Professional, Royal Society of Chemistry
- Ott, E.R. et al.: Process Quality Control - Troubleshooting and Interpretation of Data, American Society for Quality

## Customer Focused Biomedical Data Processing (T3MED9010)

### Customer Focused Biomedical Data Processing

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T3MED9010	3. Studienjahr	1	Prof. Dr. Eckhart Hanser	Deutsch/Englisch

#### EINGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Vorlesung, Übung	Lehrvortrag, Diskussion, Fallstudien

#### EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Kombinierte Prüfung - Klausur < 50 %	Siehe Pruefungsordnung	ja

#### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
150	60	90	5

#### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

##### FACHKOMPETENZ

Die Studierenden verstehen die Vorgänge in der Prozesskette von medizinischen Informationssystem vom Beginn der Biosignalverarbeitung bis hin zur Informationsverwendung. Sie sind mit Abschluss des Moduls in der Lage, Prozesse von medizinischen Informationssystemen zu beschreiben und zu modellieren. Sie können praktische Anwendungsfälle definieren und diese in ihrer Komplexität erfassen und analysieren, um eine Qualitätsfeststellung durchzuführen sowie ggf. Lösungs- und Verbesserungsvorschläge zu entwickeln.

##### METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden können Verfahren und Prozesse in der medizinischen Informationstechnik z.B. mittels Berechnungen, Simulationen, Fallstudien, System- und Datenanalysen oder qualitativen und quantitativen Analysen klassifizieren. Sie sind in der Lage, zur Qualitätssicherung dieser Prozesse Test-Verfahren und Fehlervermeidungsstrategien einzusetzen.

##### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

-

##### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

-

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Customer Focused Biomedical Data Processing	60	90

- Entwicklung moderner Entwurfsmethoden zum sicheren Betrieb von Medizinprodukten, insbesondere von medizinischen Software-Prozessen
- Qualitätssicherung - Fehlersuche, Schadensbeurteilung und Problembehandlung (Trouble Shooting) von Software und Prozessen
- Effektive Informationsanalyse und -darstellung im Umfeld von biomedizinischen Prozessen bzw. deren Software.

#### BESONDERHEITEN

-

## VORAUSSETZUNGEN

---

Voraussetzung sind alle vorausgegangenen Lehrveranstaltungen des Studiums.

## LITERATUR

---

- Goodwin, K.: Designing for the Digital Age: How to Create Human-Centered Products and Services, Wiley
- Higgins, J.M.: 101 Creative Problem Solving Techniques, New Management Publishing Company
- Kramme, R. (Hrsg.), Medizintechnik - Verfahren - Systeme - Informationsverarbeitung, Springer
- Ku, B./Lupton, E.: Health Design Thinking: Creating Products and Services for Better Health, The MIT Press
- Sethumadhavan, A./Sasangohar, F.: Design for Health, Applications of Human Factors, Academic Press

## Customer Focused Biomedical Engineering (T3MED9011)

### Customer Focused Biomedical Engineering

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T3MED9011	3. Studienjahr	1	Prof. Dr. Eckhart Hanser	Deutsch/Englisch

#### EINGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Vorlesung, Übung	Lehrvortrag, Diskussion, Fallstudien

#### EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Kombinierte Prüfung - Klausur < 50 %	Siehe Pruefungsordnung	ja

#### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
150	60	90	5

#### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

##### FACHKOMPETENZ

Die Studierenden verstehen die Vorgänge in der gesamten Kette von medizinischen Systemen vom Beginn der Biosignalentstehung bis hin zur Informationsverwendung. Sie sind mit Abschluss des Moduls in der Lage Abläufe von Medizinsystemen zu beschreiben und zu modellieren. Sie können praktische Anwendungsfälle definieren und diese in ihrer Komplexität erfassen und analysieren, um eine Qualitätsfeststellung durchzuführen sowie ggf. Lösungs- und Verbesserungsvorschläge zu entwickeln.

##### METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden können Verfahren und Prozesse medizinischer Systeme z.B. mittels Experimenten, Berechnungen, Simulationen, Systemanalysen oder schneller Modellentwicklung klassifizieren. Sie sind in der Lage, deren Qualität mit geeigneten Verfahren abzusichern.

##### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

-

##### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

-

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Customer Focused Biomedical Engineering	60	90

- Methoden zum modernen Entwurf, zur Entwicklung und zum sicheren Betrieb von Medizinprodukten
- Erstellung effektiver Lösungsansätze zur Aufarbeitung von biomedizinischen Informationen
- Qualitätssicherung - Fehlersuche, Schadensbeurteilung und Problembehandlung (Trouble Shooting) von Geräten, Algorithmen und Abläufen in der Medizintechnik
- Beispiele und Anwendungen - Aufarbeitung von Biosignalen und deren effektive Informationsanalyse

#### BESONDERHEITEN

-

## VORAUSSETZUNGEN

---

Voraussetzung sind alle vorausgegangenen Lehrveranstaltungen des Studiums, insbesondere das Modul „Medical Systems Engineering“.

## LITERATUR

---

- Higgins, J.M.: 101 Creative Problem Solving Techniques, New Management Publishing Company
- Ku, B./Lupton, E.: Health Design Thinking: Creating Products and Services for Better Health, The MIT Press
- Leonhardt, S./Walter, M.: Medizintechnische Systeme, Physiologische Grundlagen, Gerätetechnik und automatisierte Therapieführung, Springer Vieweg
- Prutchi, D./Norris, M.: Design and Development of Medical Electronic Instrumentation - A Practical Perspective of the Design, Construction, and Test of Medical Devices, John Wiley & Sons
- Sethumadhavan, A./Sasangohar, F.: Design for Health, Applications of Human Factors, Academic Press

Stand vom 07.04.2025

T3MED9011 // Seite 83