

Modulhandbuch

für den
Bachelorstudiengang
Medizinische Informatik
(B.Sc.)

SPO-Version ab: Wintersemester 2012

Sommersemester 2026

gültig für Studierende mit Studienbeginn
bis zum Wintersemester 2016/2017

erstellt am 12.03.2026

von Gillian Schimming

Fakultät Informatik und Mathematik

Ausbildungsziele

Wie jede Informatikerin und jeder Informatiker, muss auch eine Medizininformatikerin und ein Medizininformatiker Probleme erkennen und analysieren, Modelle bilden und konkrete Lösungen entwickeln. Voraussetzung für diese Aufgabe ist, dass grundlegende Methoden aus der Mathematik und der Informatik beherrscht und erfolgreich eingesetzt werden können. Von der „normalen“ Informatik unterscheidet solide Grundlagenwissen in dem Anwendungsfach - der Medizin und dem Gesundheitswesen.

Ziel des Bachelor-Studiengangs „Medizinische Informatik“ ist es, die Absolventinnen und Absolventen optimal auf diese Aufgaben vorzubereiten, damit sie sich im späteren Berufsleben als qualifizierte Angestellte oder Selbständige behaupten können. Es wird besonderer Wert darauf gelegt, dass Studierende die Fähigkeit erwerben, sich gezielt und selbständig in neue Themengebiete einzuarbeiten. Zusammen mit einer breit angelegten Informatikausbildung kann so sichergestellt werden, dass Absolventinnen und Absolventen der Medizinischen Informatik auch in Bereichen außerhalb des Gesundheitswesens und der Medizin einsetzbar sind. Konkrete Ausbildungsziele sind:

- G1: Kenntnis des Aufbaus, sowie der Möglichkeiten und Grenzen von Systemen der Informationstechnik
- G2: Beherrschung elementarer Methoden der Mathematik und der Informatik zur Analyse und Modellierung
- G3: Fähigkeit zur ingenieurmäßigen Planung und Erstellung von Software-Systemen, sowohl in fachlicher, als auch in planerischer und organisatorischer Hinsicht
- G4: Grundlegende Fähigkeit zum wissenschaftlichen Arbeiten
- G5: Grundverständnis anatomischer und physiologischer Zusammenhänge für die wichtigsten Krankheitsbilder
- G6: Verständnis des deutschen Gesundheitssystems und der zentralen Abläufe in Organisationen des Gesundheitswesens sowie der betriebswirtschaftlichen Zusammenhänge
- G7: Verantwortungsbewusstes Arbeiten in Teams
- G8: Fähigkeit zum selbständigen Einarbeiten in Spezialgebiete

Im Rahmen der Modulbeschreibungen finden Sie die Beiträge, die die einzelnen Module zur Erreichung der Ausbildungsziele leisten.

Modulliste

Studienabschnitt 1:

Allgemeinwissenschaftliches Wahlpflichtmodul 1, Mandatory General Studies: Elective Module 1.....	9
Lehrveranstaltungen nach Angaben des aktuellen AW-Katalogs.....	10
Einführung in die Medizin, Medical Basics.....	11
Einführung in die Medizin 1.....	12
Einführung in die Medizin 2.....	14
Mathematische Grundlagen, Mathematical Foundations.....	16
Mathematik 1 (Lineare Algebra).....	17
Mathematik 2 (Analysis).....	19
Medizinische Informationssysteme, Medical Information Systems.....	22
Medizinische Informationssysteme.....	23
Programmieren, Programming.....	25
Programmieren 1.....	26
Programmieren 2 (C++).....	28
Technische Grundlagen der Informatik, Technology in Informatics.....	30
Technische Grundlagen der Informatik.....	31
Theoretische Informatik, Theoretical Computer Science.....	33
Theoretische Informatik.....	34

Studienabschnitt 2:

Algorithmen u. Datenstrukturen, Algorithms and Data Structures.....	36
Algorithmen und Datenstrukturen.....	37
Allgemeinwissenschaftliches Wahlpflichtmodul 2 (Mandatory General Studies: Elective Module 2).....	39
Lehrveranstaltungen nach Angaben des aktuellen AW-Kataloges.....	40
Betriebssysteme, Operating Systems.....	42
Betriebssysteme.....	43
Datenbanken, Databases.....	45
Datenbanken.....	46
Gesundheitsökonomie, Health Economy and Processes.....	48
Gesundheitsökonomie.....	49
Kommunikationssysteme, Networking.....	51
Kommunikationssysteme-IM.....	52
Medizinische Bildverarbeitung, Medical Image Processing.....	54
Medizinische Bildverarbeitung.....	55
Medizinische Dokumentation, Medical Documentation.....	59
Medizinische Dokumentation.....	60
Medizinisches Praktikum, Hands-On Medicine.....	62
Medizinisches Praktikum.....	63
Medizinrecht, Regulations and Legal Affairs.....	65
Medizinrecht.....	66
Physik, Physics.....	68
Physik.....	69
Praktikum mit Praxisseminar, Industrial Placement.....	71
Praktikum mit Praxisseminar, Industrial Placement.....	72
Software Engineering.....	74
Software Engineering.....	75
Softwarepraktikum, Practical Course in Software Design.....	77
Softwarepraktikum.....	78

Studienabschnitt 3:

Angewandte Medizintechnik, Applied Medical Engineering.....	80
Angewandte Medizintechnik.....	81
Bachelorarbeit.....	83
Bachelorarbeit.....	84
Bachelorseminar.....	85
Bachelorseminar.....	86
Bildverarbeitung und 3D-Visualisierung, Image Processing and 3D-Visualization.....	88
Bildverarbeitung und 3D-Visualisierung.....	89
Biometrie, Biometrics.....	92
Biometrie.....	93
Laborpraktikum, Lab course.....	95
Laborpraktikum.....	96
Verteilte Systeme, Distributed computing Software.....	98
Verteilte Systeme-IM.....	99
Vertiefungsmodul Medizin 1.....	101
Radiologie.....	102
Vertiefungsmodul Medizin 2.....	104
Nuklearmedizin.....	105

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Fachbezogenes Wahlpflichtmodul 1		30
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Dekan Fakultät IM	Informatik und Mathematik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
		Wahlpflicht	5

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang	Arbeitsaufwand
		[SWS o. UE]	[ECTS-Credits]
1.	IM_alt Vorlage	4 SWS	5

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
IM_alt Vorlage		Vorlage
Verantwortliche/r	Fakultät	
Dekan Fakultät IM	Informatik und Mathematik	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
N.N.		
Lehrform		
Vorlage		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
	4 SWS	deutsch/englisch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60h	90h

Studien- und Prüfungsleistung
Vorlage

Inhalte
Vorlage
Literatur

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Fachbezogenes Wahlpflichtmodul 2		31
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Dekan Fakultät IM	Informatik und Mathematik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
		Wahlpflicht	5

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang	Arbeitsaufwand
		[SWS o. UE]	[ECTS-Credits]
1.	IM_alt Vorlage	4 SWS	5

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
IM_alt Vorlage		Vorlage
Verantwortliche/r	Fakultät	
Dekan Fakultät IM	Informatik und Mathematik	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
N.N.		
Lehrform		
Vorlage		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
	4 SWS	deutsch/englisch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60h	90h

Studien- und Prüfungsleistung
Vorlage

Inhalte
Vorlage
Literatur

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)	Modul-KzBez. oder Nr.
Allgemeinwissenschaftliches Wahlpflichtmodul 1, Mandatory General Studies: Elective Module 1	7
Modulverantwortliche/r	Fakultät
Prof. Dr. Gabriele Blod	Angewandte Natur- und Kulturwissenschaften

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
2.	1.	Wahlpflicht	2

Verpflichtende Voraussetzungen
in der Regel keine, außer bei aufeinander aufbauenden Kursen
Empfohlene Vorkenntnisse
in der Regel keine, außer bei aufeinander aufbauenden Kursen

Inhalte
• Vermittlung von Orientierungswissen und Allgemeinbildung • Vermittlung und Training von Schlüsselkompetenzen (z.B. Zusatzzertifikat "Soft Skills") • Vermittlung und Training von Fremdsprachen

Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, • Einsichten in Themen, die über das Fachstudium hinausgehen (Orientierungswissen, Allgemeinbildung) • Erwerb von methodischen und/oder sozialen Kompetenzen (Schlüsselkompetenzen) • Erwerb von Fremdsprachenkompetenzen

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Lehrveranstaltungen nach Angaben des aktuellen AW-Katalogs	2 SWS	2

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Lehrveranstaltungen nach Angaben des aktuellen AW-Katalogs		AW 1
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Gabriele Blod	Angewandte Natur- und Kulturwissenschaften	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
N.N.		
Lehrform		
Abhängig von der ausgewählten Lehrveranstaltung		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
2.	2 SWS	deutsch	2

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
30h	30h

Studien- und Prüfungsleistung
Klausur und/oder Studienarbeit und/oder mündlicher Leistungsnachweis

Inhalte
Abhängig von der ausgewählten Lehrveranstaltung
Lehrmedien
Abhängig von der ausgewählten Lehrveranstaltung
Literatur
Abhängig von der ausgewählten Lehrveranstaltung
Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung
Das AW-Modul 1 ist aus dem gesamten AW-Angebot frei wählbar mit folgenden Ausnahmen: • Module aus dem Bereich EDV • Module der VHB des Themenbereichs Internetkompetenz oder anderer informatikbezogener Themen • Modul „3-D-Druck“ aus dem Bereich Naturwissenschaft und Technik Zuordnung zu Ausbildungszielen: • G7: Verantwortungsbewusstes Arbeiten in Teams • G8: Fähigkeit zum selbstständigen Einarbeiten in Spezialgebiet

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Einführung in die Medizin, Medical Basics		4
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Dr. Michael Reng (LB)	Informatik und Mathematik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1. / 2.	1.	Pflicht	10

Verpflichtende Voraussetzungen
keine
Empfohlene Vorkenntnisse
keine

Inhalte
siehe Folgeseite

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang	Arbeitsaufwand
		[SWS o. UE]	[ECTS-Credits]
1.	Einführung in die Medizin 1	4 SWS	5
2.	Einführung in die Medizin 2	4 SWS	5

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Einführung in die Medizin 1		EM 1
Verantwortliche/r	Fakultät	
Dr. Michael Reng (LB)	Informatik und Mathematik	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Dr. Michael Reng (LB)		
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht (2 SWS) mit Blockpraktikum (2 SWS)		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	4 SWS	deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60h	90h

Studien- und Prüfungsleistung
Schriftliche Prüfung: 90-120 Min

Inhalte
• Medizinische Terminologie an praktischen Beispielen • Anatomie an praktischen Beispielen • Physiologie an praktischen Beispielen • Vorstellung medizinischer Fachgebiete sowie des medizinischen Arbeitsumfelds (Praktikum)
Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • Die Studierenden erlernen die kontextbezogene Bedeutung und Nutzung medizinspezifischer Terminologie • Die Studierenden verstehen die Grundzüge der menschlichen Anatomie und Physiologie • Die Studierenden erhalten einen Einblick in pathophysiologische Konzepte als Grundlage für medizinische Diagnostik und Therapie • Die Studierenden erhalten einen Einblick in das medizinische Arbeitsumfeld und die medizinischen Fachgebiete
Literatur
Folienkopien Skript

Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung

Vorlesung und Blockpraktikum zusammen 4 SWS

Zuordnung zu Ausbildungszielen:

- G5: Grundverständnis anatomischer und physiologischer Zusammenhänge für die wichtigsten Krankheitsbilder
- G6: Verständnis des deutschen Gesundheitssystems und der zentralen Abläufe in Organisationen des Gesundheitswesens

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Einführung in die Medizin 2		EM2
Verantwortliche/r	Fakultät	
Dr. Michael Reng (LB)	Informatik und Mathematik	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Dr. Michael Reng (LB)		
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht (2 SWS) mit Blockpraktikum (2 SWS)		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
2.	4 SWS	deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60h	90h

Studien- und Prüfungsleistung
Schriftliche Prüfung: 90-120 min

Inhalte
• Medizinische Terminologie an praktischen Beispielen • Anatomie an praktischen Beispielen • Physiologie an praktischen Beispielen • Vorstellung medizinischer Fachgebiete sowie des medizinischen Arbeitsumfelds (Praktikum)
Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • Die Studierenden erlernen die kontextbezogene Bedeutung und Nutzung medizinspezifischer Terminologie (Vertiefung zu EM1) • Die Studierenden verstehen die Grundzüge der menschlichen Anatomie und Physiologie (Vertiefung zu EM1) • Die Studierenden erhalten einen Einblick in pathophysiologische Konzepte als Grundlage für medizinische Diagnostik und Therapie (Vertiefung zu EM1) • Die Studierenden erhalten einen Einblick in das medizinische Arbeitsumfeld und die medizinischen Fachgebiete (Vertiefung zu EM1)
Literatur
Folienkopien Skript

Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung
Vorlesung und Blockpraktikum zusammen 4 SWS Zuordnung zu Ausbildungszielen: G5: Grundverständnis anatomischer und physiologischer Zusammenhänge für die wichtigsten Krankheitsbilder

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Mathematische Grundlagen, Mathematical Foundations		1
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Rainer Löschel	Informatik und Mathematik	
Prof. Dr. Martin Pohl	Informatik und Mathematik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1. / 2.	1.	Pflicht	14

Verpflichtende Voraussetzungen
keine
Empfohlene Vorkenntnisse
Besuch des Mathematik-Vorkurses

Inhalte
siehe Folgeseite

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang	Arbeitsaufwand
		[SWS o. UE]	[ECTS-Credits]
1.	Mathematik 1 (Lineare Algebra)	6 SWS	7
2.	Mathematik 2 (Analysis)	6 SWS	7

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Mathematik 1 (Lineare Algebra)		MA 1
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Rainer Löschel	Informatik und Mathematik	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Hans Kiesl Prof. Dr. Stefan Körkel Prof. Dr. Rainer Löschel Prof. Dr. Martin Pohl Prof. Dr. Martin Weiß Prof. Dr. Peter Wirtz Dr. Gabriela X-Tapken (LBA)		
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht mit integrierten Übungen (gesamt:6 SWS)		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	6 SWS	deutsch	7

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
90h	120h

Studien- und Prüfungsleistung
Schriftliche Prüfung: 90 - 120 min

Inhalte
• Grundlagen der Logik: Mengenlehre, Aussagenlogik und Beweismethoden • Algebraische Strukturen: Relationen, Gruppen, Ringe, Körper • Lineare Gleichungssysteme: homogen, inhomogen; Gaußsches Eliminationsverfahren • Vektoren und Matrizen: Linearkombinationen, lineare Unabhängigkeit • Vektorräume: Unterräume, Basis und Dimension, Norm und Skalarprodukt • Lineare Abbildungen: Bild, Kern, Komposition; orthogonale Abbildungen • Quadratische Matrizen: Inverse Matrix, Determinante, Hauptachsentransformation
Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • die Konzepte der Linearen Algebra zu verstehen (3), • die Zusammenhänge mit anderen Gebieten (z.B. Analysis, Numerische Mathematik, Technik und Wirtschaftswissenschaften) zu erkennen (1), • Methoden der Linearen Algebra anwenden zu können (3).

Lernziele: Persönliche Kompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- fachlich zu kommunizieren (2),
- Probleme analytisch und selbstständig zu bearbeiten (2).

Lehrmedien

Tafel, Overheadprojektor, Beamer, Einsatz mathematischer Software

Literatur

- Dirk Hachenberger: Mathematik für Informatiker
- Rod Haggarty: Diskrete Mathematik für Informatiker
- Peter Hartmann: Mathematik für Informatiker
- David Lay: Linear Algebra and its Applications
- Gerald Teschl, Susanne Teschl: Mathematik für Informatiker, Band 1: Diskrete Mathematik und Lineare Algebra, Springer
- Edmund Weitz: Konkrete Mathematik (nicht nur) für Informatiker, Springer

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Mathematik 2 (Analysis)		MA2
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Martin Pohl	Informatik und Mathematik	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Hans Kiesl Prof. Dr. Stefan Körkel Prof. Dr. Rainer Löschel Prof. Dr. Martin Pohl Prof. Dr. Martin Weiß Prof. Dr. Peter Wirtz Dr. Gabriela X-Tapken (LBA)	nur im Sommersemester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht mit Übungen		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
2.	6 SWS	deutsch	7

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
90h	120h

Studien- und Prüfungsleistung
schrP, 90 Min

Inhalte
- Folgen und Reihen (u.a. Konvergenzbegriffe - Konvergenzkriterien für Folgen und Reihen - Funktionenreihen) - Stetigkeit (u.a. Stetigkeitsbegriffe - Zwischenwertsatz) - Differentialrechnung (u.a. Differentiationsregeln - Mittelwertsatz der Differentialrechnung - Extremwerte) - Integralrechnung (u.a. Riemannsches Integral - Mittelwertsatz der Integralrechnung - Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung - Integrationsregeln) - Mehrdimensionale Analysis (u.a. Funktionen in mehreren Veränderlichen - Grenzwerte und Stetigkeit - Differenzierbarkeit, totale und partielle Ableitung - Extremwerte)
Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, - das Verhalten einer gegebenen Zahlenfolge zu ermitteln (2). - Zahlenreihen auf die Anwendbarkeit der verschiedenen Konvergenzkriterien zu untersuchen (3) und das Konvergenzverhalten zu bestimmen (2). - die Definition elementarer Funktionen mittels Potenzreihen zu erläutern (1).

- das Konzept der Ableitung zu beschreiben (1) und die Bedeutung der Ableitung zu erklären (2).
- die Ableitungen vorgegebener Funktionen zu berechnen (2).
- das Verhalten von Funktionen mit Hilfe der zentralen Sätze der Analysis (z.B. Zwischenwertsatz oder Mittelwertsatz) zu analysieren (3).
- Anwendungsaufgaben zur Differentialrechnung zu lösen (2) und die Lösung auf Plausibilität hin zu untersuchen (3).
- die Definition des Riemann-Integrals zu beschreiben (1) und die Bedeutung des Riemann-Integrals in unterschiedlichen Anwendungsbereichen zu erklären (2).
- die elementaren Integrationsmethoden (z.B. partielle Integration und Integration durch Substitution) durchzuführen (2).
- die Zusammenhänge zwischen Differentialrechnung und Integralrechnung zu erkennen (2).
- Anwendungsaufgaben zur Integralrechnung zu lösen (2) und das Ergebnis auf Plausibilität hin zu untersuchen (3).
- das Konzept der partiellen Differenzierbarkeit zu beschreiben (1).
- die geometrische Bedeutung von Gradienten zu erklären (2) und in Anwendungsaufgaben einzusetzen (2).
- Methoden zur Berechnung lokaler und globaler Extrema zu benennen (1).
- Anwendungsaufgaben zur Extremwertberechnung zu analysieren (3) und zu lösen (3).

Lernziele: Persönliche Kompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- fachliche Inhalte in Lerngruppen zu diskutieren (2).
- die Argumente anderer zu analysieren (3).
- den Lernprozess in Lerngruppen zu bewerten (3).
- verschiedene Lernmethoden zu benennen (1).
- genau zu formulieren, was sie nicht verstanden haben (2).
- neue Inhalte im Selbststudium zu erarbeiten (2).
- den persönlichen Nutzen verschiedener Lernmethoden zu bewerten (3).
- den eigenen Lernfortschritt und Lernbedarf zu analysieren (3).
- ihren Lernprozess (Zeitmanagement) selbständig zu organisieren (2).
- mathematische Zusammenhänge mit eigenen Worten darzustellen (2).
- ihren Wissensstand und Lernbedarf zu erkennen (2).

Lehrmedien

Tafel, Beamer, Einsatz mathematischer Software

Literatur

- Hachenberger, D.: Mathematik für Informatiker, Pearson Studium
- Hartmann, P.: Mathematik für Informatiker, Springer Vieweg Verlag (*)
- Heuser, H: Lehrbuch der Analysis (2 Bände), Vieweg + Teubner Verlag
- James Stewart, J.: Essential Calculus, Brooks/Cole
- Teschl, G. und S.: Mathematik für Informatiker, Band 2: Analysis und Statistik, Springer Verlag (*)
- Thomas, G.B., Weir, M.D., Hass, J.: Basisbuch Analysis, Pearson Studium (**)
- Weitz, E.: Konkrete Mathematik (nicht nur) für Informatiker, Springer Verlag (*)

Für die mit (*) gekennzeichneten Bücher ist der Zugriff auf die pdf-Version über die Hochschulbibliothek der OTH Regensburg möglich.

Für das mit (**) gekennzeichnete Buch ist ein online-Zugriff für drei Nutzer gleichzeitig über die Hochschulbibliothek der OTH Regensburg möglich.

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Medizinische Informationssysteme, Medical Information Systems		6
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Athanassios Tsakpinis	Informatik und Mathematik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	1.	Pflicht	5

Verpflichtende Voraussetzungen
keine
Empfohlene Vorkenntnisse
keine

Inhalte
siehe Folgeseite

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Medizinische Informationssysteme	4 SWS	5

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Medizinische Informationssysteme		MIS
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Athanassios Tsakpinis	Informatik und Mathematik	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Dr. Michael Reng (LB) Jürgen Schedlbauer (LB) Prof. Dr. Athanassios Tsakpinis		
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht mit Übungen (4 SWS)		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	4 SWS	deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60h	90h

Studien- und Prüfungsleistung
Schriftliche Prüfung 90-120 min

Inhalte
• Aufbau und Organisationsstruktur von Krankenhäusern, Integrierte Versorgungskonzepte im Gesundheitswesen und die sich daraus ergebenden Anforderungen an die IT-Infrastruktur und Informationssysteme • Krankenhausinformationssysteme: Modellierung von Krankenhausinformationssystemen, Referenzmodelle • Struktur und Komponenten von Krankenhausinformationssystemen • Kommunikationsstandards in der Medizinischen Informatik • Konzepte zur Administration von Krankenhausinformationssystemen. • Praxisinformationssysteme • Medizinische Wissensrecherche • Strukturierte Wissenserfassung
Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • die Akteure, die Struktur und den Informationsbedarfs im Gesundheitswesen einzuschätzen • die notwendige IT-Infrastruktur und die wichtigsten Komponenten von Informationssystemen im Gesundheitswesen zu benennen • die eingesetzte Technologie in der Implementierung von klinischen Informationssysteme zu beurteilen • medizinische Recherchesystemen zu nutzen

- medizinische Dokumentation und Informationsbedürfnisse aufeinander abzustimmen
- Filter zu setzen, um einen optimalen Wissen- und Informationsfluss zu erhalten
- anstehende IT-Herausforderungen vor dem Hintergrund der aktuellen Entwicklungen im Gesundheitswesen zu beurteilen
- Methoden zur Auswahl und Betreuung von Informationssystemen im Gesundheitswesen einzusetzen.

Lernziele: Persönliche Kompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, eigenständig nach Problemlösungen im Gesundheitswesen zu suchen. Sie verfügen über die erforderliche Methoden- und Werkzeugkompetenz, um zielorientiert Lösungen zu implementieren.

Literatur

- Folienkopien / Skript
- P. Haas: Gesundheitstelematik - Grundlagen, Anwendungen, Potenziale - Berlin: Springer 2006
- Thomas M. Lehmann: Handbuch der medizinischen Informatik Hanser Fachbuchverlag, 2004
- P. Haas: Medizinische Informationssysteme und elektronische Krankenakten, Springer, 2004
- Britta Herbig, André Büssing (Herausgeber): Informations- und Kommunikationstechnologien im Krankenhaus: Grundlagen, Umsetzung, Chancen und Risiken, Schattauer Verlag

Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung

Vorlesung und Übungen zusammen 4 SWS

Zuordnung zu Ausbildungszielen

- G1: Kenntnis des Aufbaus, sowie der Möglichkeiten und Grenzen von Systemen der Informationstechnik
- G6: Verständnis des deutschen Gesundheitssystems und der zentralen Abläufe in Organisationen des Gesundheitswesens sowie der betriebswirtschaftlichen Zusammenhänge

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Programmieren, Programming		2
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Christoph Palm	Informatik und Mathematik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1. / 2.	1.	Pflicht	16

Verpflichtende Voraussetzungen
keine
Empfohlene Vorkenntnisse
Besuch der Vorkurse Mathematik und Programmieren

Inhalte
siehe Folgeseite

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang	Arbeitsaufwand
		[SWS o. UE]	[ECTS-Credits]
1.	Programmieren 1	6 SWS	8
2.	Programmieren 2 (C++)	6 SWS	8

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Programmieren 1		PG 1
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Christoph Palm	Informatik und Mathematik	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Timo Baumann Prof. Dr. Michael Bulenda Prof. Dr. Jan Dünneweber Prof. Dr. Sebastian Fischer Prof. Dr. Daniel Jobst Prof. Dr. Carsten Kern Beate Mielke (LBA) Prof. Dr. Christoph Palm Prof. Dr. Thomas Wölfl		
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht (4 SWS) mit Übungen (2 SWS)		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	6 SWS	deutsch	8

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
90h	150h

Studien- und Prüfungsleistung
Schriftliche Prüfung: 90 - 120 min

Inhalte
• Problemanalyse und Algorithmusnotation • Ausdrücke, Operatoren, Operanden • Variablen und Datentypen, Arrays und Zeiger • Kontrollstrukturen • Funktionen • elementare und rekursive Datenstrukturen (z.B. verkettete Listen) • Iteration und Rekursion • dynamische und statische Speicherverwaltung • Modularisierung
Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • ... die Konzepte prozeduraler Programmiersprachen zu verstehen. (1) • ... elementare Datenstrukturen zu beschreiben und ihre grundlegenden Unterschiede zu benennen. (1)

• ... die Syntax der Programmiersprache C für grundlegende Sprachkonzepte anzugeben. (1) • ... Konzepte des algorithmischen Entwurfs anzuwenden. (2) • ... sich die Funktionsweise von bis dahin unbekannten prozeduralen Programmen aus dem Quelltext zu erschließen und Fehler zu identifizieren. (3) • ... einfache Probleme zu analysieren (2) und Algorithmen zu deren Lösung in einer prozeduralen Programmiersprache vorzuschlagen. (3) • ... elementare Datenstrukturen selbstständig auszuwählen und korrekt zur Problemlösung anzuwenden. (2)
Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • ... fachliche Fragen an den Dozenten zu stellen und Inhalte der Vorlesung in korrekter Fachsprache wiederzugeben. (2) • ... sich zu Übungsaufgaben eigene Lösungsstrategien zu erarbeiten. (3) • ... Ergebnisse von Übungsaufgaben vor einem Publikum darzustellen. (1)
Angebotene Lehrunterlagen
Folien zur Beamerpräsentation, Beispielprogramme, Übungsblätter
Lehrmedien
Tafel, Notebook, Beamer
Literatur
z.B. können diese Bücher hilfreich sein • Kirch-Prinz, Pinz: C, kurz & gut, O'Reilly, 2002 • Goll, Dausman: C als erste Programmiersprache, Springer Vieweg, 2014 • Schellong: Moderne C Programmierung, Xpert.press, 2014
Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung
Zuordnung zu Ausbildungszielen: • Beherrschung elementarer Methoden der Mathematik und der Informatik zur Analyse und Modellierung • Fähigkeit zur ingenieurmäßigen Planung und Erstellung von Software-Systemen, sowohl in fachlicher, als auch in planerischer und organisatorischer Hinsicht

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Programmieren 2 (C++)		PG2
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Christoph Palm	Informatik und Mathematik	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Michael Bulenda Prof. Dr. Axel Doering Prof. Dr. Jan Dünnweber Prof. Dr. Daniel Jobst Prof. Dr. Carsten Kern Prof. Dr. Alexander Metzner Prof. Dr. Christoph Palm Peter Schlegl (LB) Prof. Dr. Kai Selgrad Prof. Dr. Thomas Wölfl		
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht mit Übungen (6 SWS)		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
2.	6 SWS	deutsch	8

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
90h	150h

Studien- und Prüfungsleistung
Schriftliche Prüfung: 90 - 120 Min

Inhalte
• Klassen, Objekte, Klassenhierarchien (Einfach- und Mehrfachvererbung) • Lebenszyklus von Objekten • Templates, abstrakte Klassen • Polymorphie • GUI-Programmierung (z.B. mit Qt)
Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • ... die grundlegenden Konzepte objektorientierter Programmiersprachen zu verstehen (1) und diese zur praktischen Problemlösung einzusetzen (2) • ... einfache Probleme mit Techniken der objektorientierten Analyse zu analysieren (2), sowie Algorithmen und Datenstrukturen zur Lösung einfacher Probleme in der objektorientierten Sprache C++ zu formulieren (3) und deren Korrektheit zu validieren (2)

• ... sich zügig in vorhandene objektorientierte Bibliotheken einzuarbeiten (1) und können ihnen unbekannten Programmcode auf seine Funktionsweise hin analysieren (3) • ... einfache Graphische Benutzeroberflächen zu entwerfen und mit Programmcode zu verknüpfen (2)
Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • ... fachliche Fragen an den Dozenten zu stellen und Inhalte der Vorlesung in korrekter Fachsprache wiederzugeben (2) • ... sich zu Übungsaufgaben eigene Lösungsstrategien zu erarbeiten (3) • ... Ergebnisse von Übungsaufgaben vor einem Publikum darzustellen (1)
Angebotene Lehrunterlagen
Folien zur Beamerpräsentation, Übungsblätter
Lehrmedien
Tafel, Beamer, Notebook
Literatur
z.B. können diese Bücher hilfreich sein • Stroustrup: Einführung in die Programmierung mit C++, Pearson Studium, 2010 • Josuttis: The C++ Standard Library: A Tutorial and Reference, Addison-Wesley, 2012 • Breyman: Der C++ Programmierer, Hanser, 2015 • Loudon: C++ kurz & gut, O'Reilly, 2013 • Lippmann, Lajoie, Moo: C++ Primer, Addison-Wesley, 2012
Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung
Vorlesung und Übungen zusammen 6 SWS Zuordnung zu Ausbildungszielen: • G2: Beherrschung elementarer Methoden der Mathematik und der Informatik zur Analyse und Modellierung. • G3: Fähigkeit zur ingenieurmäßigen Planung und Erstellung von Software-Systemen, sowohl in fachlicher, als auch in planerischer und organisatorischer Hinsicht.

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Technische Grundlagen der Informatik, Technology in Informatics		5
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Axel Doering	Informatik und Mathematik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1	1.	Pflicht	5

Verpflichtende Voraussetzungen
keine
Empfohlene Vorkenntnisse
Vorkurs-Mathematik

Inhalte
siehe Folgeseite

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Technische Grundlagen der Informatik	4 SWS	5

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Technische Grundlagen der Informatik		TGI
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Axel Doering	Informatik und Mathematik	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Axel Doering Prof. Dr. Sebastian Fischer		
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht mit Übungen (gesamt 4 SWS)		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	4 SWS	deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60h	90h

Studien- und Prüfungsleistung
Schriftliche Prüfung: 90-120min

Inhalte
• Technische Umsetzung von Schaltfunktionen und Schaltwerken (Gatter, Speicherelemente) • Zahlendarstellung (vorzeichenlose und vorzeichen-behaftete Ganzzahlen, Gleitkommazahlen) • Prozessor von außen: Instruktionssatz-Architekturen, Ablauf der Programmübersetzung • Prozessor von innen: Datenpfad, Kontrollpfad, Architekturkonzepte • Speicherhierarchie: Hauptspeicher, Cache, Virtueller Speicher, externer Speicher • besondere Anforderungen an IT im Medizinumfeld: elektrische Sicherheit, Zuverlässigkeit.
Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • Teilnehmer kennen den Grundaufbau von Rechnersystemen (Daten- und Kontrollfluss, Instruktionsarchitekturen) • Teilnehmer verstehen die Funktionsprinzipien wichtiger Komponenten von Rechnersystemen • Teilnehmer können die Leistungsfähigkeit von Rechner- systemen abschätzen/bewerten und Schwachstellen erkennen • Teilnehmer verstehen wichtige Zusammenhänge zwischen Rechnerarchitekturen (Hardware) und der Programm-entwicklung (Software)

Lehrmedien
• Tafelvortrag (Powerpoint) • Rechenübungen • Computerpraktika
Literatur
• D. Hoffmann. Grundlagen der Technischen Informatik. Hanser 2007 • U. Schneider, D. Werner (Hrsg). Taschenbuch der Informatik, Fachbuchverlag Leipzig 2004. • Bryant, O'Hallaron: Computer Systems: A Programmer's Perspective. 2nd ed., Addison-Wesley, Boston 2011 • David Patterson, John Hennessy. Computer Organization and Design. Morgan Kaufmann, 2008
Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung
Vorlesung (2 SWS) und Übungen/Praktika (2 SWS) Zuordnung zu Ausbildungszielen: • G1: Kenntnis des Aufbaus, sowie der Möglichkeiten und Grenzen von Systemen der Informationstechnik • G3: Fähigkeit zur ingenieurmäßigen Planung und Erstellung von Software-Systemen, sowohl in fachlicher, als auch in planerischer und organisatorischer Hinsicht

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Theoretische Informatik, Theoretical Computer Science		3
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Wolfgang Mauerer	Informatik und Mathematik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
2.	1.	Pflicht	8

Verpflichtende Voraussetzungen
keine
Empfohlene Vorkenntnisse
Besuch der Vor- und Brückenkurse

Inhalte
siehe Folgeseite

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Theoretische Informatik	6 SWS	8

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Theoretische Informatik		TI
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Wolfgang Mauerer	Informatik und Mathematik	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Frank Herrmann Prof. Dr. Wolfgang Mauerer Prof. Dr. Klaus Volbert		
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht mit Übungen (6 SWS)		
Die Lehrveranstaltung kann auch als virtuelle Lehrveranstaltung mit Präsenzübungen angeboten werden.		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
2.	6 SWS	deutsch	8

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
90h	150h

Studien- und Prüfungsleistung
Schriftliche Prüfung: 90-120 min

Inhalte
• Formale Sprachen und Automatentheorie • Alphabete, Wörter, Sprachen. Informationsgehalt von Wörtern, Sprachen zur Problembeschreibung (speziell: Entscheidungsprobleme) • Deterministische und nichtdeterministische Endliche Automaten und deren Äquivalenz, Minimierung von Automaten, Grenzen von endlichen Automaten • Abschlusseigenschaften regulärer Sprachen • Grammatiken und Chomsky Hierarchie • Berechenbarkeitstheorie • Mächtigkeit und Abzählbarkeit • Turing Maschinen und äquivalente Varianten (z.B. Mehrband-Turingmaschine, nichtdeterministische Turingmaschine) • Kodierung von Turingmaschinen • Grenzen der Berechenbarkeit: Methode der Diagonalisierung und Methode der Kolmogorov-Komplexität • Satz von Rice • Komplexitätstheorie • Komplexitätsmaße • Komplexitätsklassen P und NP

Lernziele: Fachkompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- Verständnis der Grundstrukturen zustandsbasierter Systeme
- Beherrschen von Syntaxdefinitionen, die durch Regelsysteme gegeben sind
- Kenntnis der Grenzen der Berechenbarkeit
- Kenntnis wesentlicher Zeit- und Platzkomplexitätsklassen

Lehrmedien

Tafel, Folien

Literatur

- Dirk W. Hoffmann: Theoretische Informatik, Hanser Verlag, 2009
- John E. Hopcroft, Jeffrey D. Ullmann, Rajee Motwani: Einführung in die Automatentheorie, Formale Sprachen und Komplexitätstheorie“ von John E. Hopcroft, Pearson Studium, 2002
- Michal Sipser: Introduction to the Theory of Computation, Thomson Course Technology, 2006
- Uwe Schöning: Theoretische Informatik – kurzgefaßt, Spektrum Akademischer Verlag, 1995
- Gottfried Vossen und Kurt-Ulrich Witt: Grundlagen der Theoretischen Informatik mit Anwendungen, Vieweg, 2002
- Ingo Wegener: Theoretische Informatik, Teubner, 2005

Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung

Vorlesung und Übungen zusammen 6 SWS

Zuordnung zu Ausbildungszielen:

- G1: Kenntnis des Aufbaus, sowie der Möglichkeiten und Grenzen von Systemen der Informationstechnik
- G2: Beherrschung elementarer Methoden der Mathematik und der Informatik zur Analyse und Modellierung
- G3: Fähigkeit zur ingenieurmäßigen Planung und Erstellung von Software-Systemen, sowohl in fachlicher, als auch in planerischer und organisatorischer Hinsicht

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Algorithmen u. Datenstrukturen, Algorithms and Data Structures		10
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Klaus Volbert	Informatik und Mathematik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
3.	2.	Pflicht	8

Verpflichtende Voraussetzungen
Mindestens 30 Kreditpunkte aus dem 1. Studienabschnitt
Empfohlene Vorkenntnisse
Programmieren 1 und 2

Inhalte
siehe Folgeseite

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Algorithmen und Datenstrukturen	6 SWS	8

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Algorithmen und Datenstrukturen		AD
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Klaus Volbert	Informatik und Mathematik	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Carsten Kern Prof. Dr. Christoph Palm Prof. Dr. Klaus Volbert		
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht mit Übungen (6 SWS)		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
3.	6 SWS	deutsch	8

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
90h	150h

Studien- und Prüfungsleistung
Schriftliche Prüfung 90-120 min

Inhalte
• Komplexitätsanalyse (Modelle zur Laufzeit- und Speicherplatzanalyse, Best-, Average- und Worst-Case-Analyse, Komplexitätsklassen, Asymptotische Komplexität) • Entwurfsmethoden (Divide and Conquer, Dynamische Programmierung, Greedy-Algorithmen, Backtracking) • Algorithmen für Standard-Probleme: • Elementare, fortgeschrittene und schlüsselbasierte Sortierverfahren, • Datenstrukturen zur Verwaltung von Mengen (z.B. binäre Suchbäume, balancierte Bäume, Queues), • Suchen in Mengen und Zeichenketten, • einfache Graph-Algorithmen (z.B. Tiefen- und Breitensuche, kürzeste Pfade, minimale Spannbäume)
Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, grundlegende Algorithmen und Datenstrukturen für Standard-Probleme wiedergeben und implementieren zu können (Niveaustufe 1). Sie können die Effizienz von Algorithmen und Datenstrukturen bewerten und vergleichen (Niveaustufe 2). Sie haben verstanden, wie effiziente Algorithmen und Datenstrukturen anhand von kennengelernten Entwurfsprinzipien analysiert und entworfen werden können (Niveaustufe 3).

Lernziele: Persönliche Kompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, algorithmische Problemstellungen zu grundlegenden Themen in der Informatik selbstständig alleine und in Gruppenarbeit wiederzugeben (Niveaustufe 1), zu bearbeiten (Niveaustufe 2) und zu lösen (Niveaustufe 3). Sie können eigene und andere Lösungen bewerten und vergleichen.

Literatur

- Cormen, T. H., Leisserson, C. E., Rivest, R.L., Stein, C.: Introduction to Algorithms, fourth edition, MIT Press, 2022
- Kleinberg, J., Tardos, E.: Algorithm Design, Pearson Education Limited, 2013
- Ottmann, T., Widmayer, P.: Algorithmen und Datenstrukturen, Springer Vieweg, 2017
- Pomberger, G., Dobler, H.: Algorithmen und Datenstrukturen, Pearson Studium, 2008
- Schöning, U.: Algorithmik, Spektrum Akademischer Verlag, 2011
- Sedgewick, R., Wayne, K.: Algorithms, Addison Wesley, 2011
- Solymosi, A., Grude, U.: Grundkurs Algorithmen und Datenstrukturen in JAVA: Eine Einführung in die praktische Informatik, Springer Vieweg, 2017

Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung

Vorlesung und Übungen zusammen 6 SWS

Zuordnung zu Ausbildungszielen:

- G1: Kenntnis des Aufbaus, sowie der Möglichkeiten und Grenzen von Systemen der Informationstechnik
- G2: Beherrschung elementarer Methoden der Mathematik und der Informatik zur Analyse und Modellierung
- G3: Fähigkeit zur ingenieurmäßigen Planung und Erstellung von Software-Systemen, sowohl in fachlicher, als auch in planerischer und organisatorischer Hinsicht

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)	Modul-KzBez. oder Nr.
Allgemeinwissenschaftliches Wahlpflichtmodul 2 (Mandatory General Studies: Elective Module 2)	19
Modulverantwortliche/r	Fakultät
Prof. Dr. Gabriele Blod	Angewandte Natur- und Kulturwissenschaften

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
3. / 4. / 5.	2.	Wahlpflicht	2

Verpflichtende Voraussetzungen
Mindestens 30 Kreditpunkte aus dem 1. Studienabschnitt
Empfohlene Vorkenntnisse
in der Regel keine, außer bei aufeinander aufbauenden Kursen

Inhalte
• Vermittlung von Orientierungswissen und Allgemeinbildung • Vermittlung und Training von Schlüsselkompetenzen (z.B. Zusatzzertifikat "Soft Skills") • Vermittlung und Training von (Fremd-)Sprachen

Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, die in der jeweiligen Kursbeschreibung beschriebenen Fachkompetenzen zu verstehen und anzuwenden.
Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, die in der jeweiligen Kursbeschreibung beschriebenen persönlichen Kompetenzen intellektuell einzuordnen und praktisch umzusetzen.

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Lehrveranstaltungen nach Angaben des aktuellen AW-Kataloges	2 SWS	2

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Lehrveranstaltungen nach Angaben des aktuellen AW-Kataloges		AW2
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Gabriele Blod	Angewandte Natur- und Kulturwissenschaften	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
N.N.		
Lehrform		
Abhängig von der ausgewählten Lehrveranstaltung		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang	Lehrsprache	Arbeitsaufwand
	[SWS oder UE]		[ECTS-Credits]
3. / 4. / 5.	2 SWS	deutsch	2

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
30h	30h

Studien- und Prüfungsleistung
Klausur oder Studienarbeit oder mündlicher Leistungsnachweis

Inhalte
Abhängig von der ausgewählten Lehrveranstaltung
Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, die in der jeweiligen Kursbeschreibung beschriebenen Fachkompetenzen zu verstehen und anzuwenden.
Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, die in der jeweiligen Kursbeschreibung beschriebenen persönlichen Kompetenzen intellektuell einzuordnen und praktisch umzusetzen.
Literatur
Abhängig von der ausgewählten Lehrveranstaltung

Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung

Zuordnung zu Ausbildungszielen:

- G7: Verantwortungsbewusstes Arbeiten in Teams
- G8: Fähigkeit zum selbstständigen Einarbeiten in Spezialgebiete

Hinweis:

Formal ist das AW-Fach 2 zwar dem 5. Semester zugeordnet, es empfiehlt sich jedoch, dieses bereits im 3. oder 4. Semester zu besuchen, um Kollisionen mit dem Praktikum zu vermeiden. Viele Kurse werden in Blockform angeboten, so dass man sie ergänzend zum normalen Studienablauf besuchen kann.

Wir wollen Studierende an dieser Stelle ermutigen, eventuell zusätzliche Fächer aus dem AW-Bereich zu belegen. Diese können dann als Wahlfächer in das Abschlusszeugnis aufgenommen werden.

Wahlmöglichkeiten:

AW-Modul 2: frei wählbar aus dem gesamten AW-Angebot mit folgenden Ausnahmen:

- Module aus dem Bereich EDV
- Module der VHB des Themenbereichs Internetkompetenz oder anderer Informatik-bezogener Themen
- Modul „3-D-Druck“ aus dem Bereich Naturwissen-schaft und Technik
- Modul „Lernen und Studieren 1 + 2“ aus dem Bereich Sozial- und Methodenkompetenz Block 5
- Modul „Einführung in Künstliche Intelligenz und Maschinelles Lernen“ aus dem Bereich Sozial- und Methodenkompetenz: Block 5

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Betriebssysteme, Operating Systems		11
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Markus Kucera	Informatik und Mathematik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
4.	2.	Pflicht	5

Verpflichtende Voraussetzungen
Mindestens 30 Kreditpunkte aus dem 1. Studienabschnitt
Empfohlene Vorkenntnisse
Programmieren 1 und 2

Inhalte
siehe Folgeseite

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang	Arbeitsaufwand
		[SWS o. UE]	[ECTS-Credits]
1.	Betriebssysteme	4 SWS	5

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Betriebssysteme		OS
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Markus Kucera	Informatik und Mathematik	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Jan Dünnweber Prof. Dr. Markus Kucera Prof. Dr. Georgios Raptis		
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht mit Übungen (4 SWS)		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
4.	4 SWS	deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60h	90h

Studien- und Prüfungsleistung
Schriftliche Prüfung 90-120 min

Inhalte
• Einführung (Historie, Betriebssystem, Schichtenmodell, Schnittstellen und virtuelle Maschine) • Prozesse (Prozesszustände, Scheduling, Synchronisation, Kommunikation) • Speicherverwaltung (Speicherbelegungsstrategien, virtueller Speicher, Seitenverwaltung, Segmentierung, Cache) • Dateiverwaltung (Dateisysteme, Dateiattribute, Dateifunktionen, Dateiorganisation) • Einführung in Unix • Systemaufrufe, Shells und Utilities
Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • Die Studierenden kennen die grundlegenden Konzepte eines modernen Betriebssystems und erwerben Fertigkeiten in der systemnahen Programmierung. • Die Studierenden erwerben Kenntnisse über das Zusammenspiel von Hardware und Software, sowie die effiziente Ressourcenverwaltung

Literatur
• A. S. Tanenbaum: Moderne Betriebssysteme, Pearson Studium • A. Silberschatz, P.B. Galvin und G. Gagne: Operating System Concepts, Wiley & Sons, 2005
Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung
Vorlesung und Übungen zusammen 4 SWS Zuordnung zu Ausbildungszielen • G1: Kenntnis des Aufbaus, sowie der Möglichkeiten und Grenzen von Systemen der Informationstechnik • G2: Beherrschung elementarer Methoden der Mathematik und der Informatik zur Analyse und Modellierung • G3: Fähigkeit zur ingenieurmäßigen Planung und Erstellung von Software-Systemen, sowohl in fachlicher, als auch in planerischer und organisatorischer Hinsicht

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Datenbanken, Databases		9
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Johannes Schildgen	Informatik und Mathematik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
4.	2.	Pflicht	7

Verpflichtende Voraussetzungen
Mindestens 30 Kreditpunkte aus dem 1. Studienabschnitt
Empfohlene Vorkenntnisse
Gute Programmierkenntnisse in C und C++ oder Java; Theoretische Informatik

Inhalte
siehe Folgeseite

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Datenbanken	6 SWS	7

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Datenbanken		DAB
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Johannes Schildgen	Informatik und Mathematik	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Florian Heinz Stephan Payer (LB) Prof. Dr. Johannes Schildgen		
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht mit Übungen (6 SWS)		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
3. / 4.	6 SWS	deutsch	7

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
90h	120h

Studien- und Prüfungsleistung
schrP, 90 - 120 Min.

Inhalte
• Konzeptionelle Datenmodellierung: Entity-Relationship-Modell • Relationenmodell: Relationale Algebra und Normalformen. • SQL: Datenbankzugriffssprache DML, Datenbankbeschreibungssprache DDL, Sichten, Rechteverwaltung • Datenbankprogrammierung: Transaktionen, Zugriff auf Datenbanken mit geeigneten Programmiersprachen, Benutzerdefinierte-Funktionen, Trigger • Concurrency und Recovery von Datenbanken: Recovery, Log-Dateien, Concurrency, Lockmechanismen, Deadlock. • Datenbankoptimierung: Anfrageoptimierung, Indexe
Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • den Aufbau und die Funktionsweise von Datenbanken wiederzugeben (1), • selbstständig kleinere bis mittlere Datenbanken konzeptionell und logisch zu entwerfen (2), • Datenbanken mittels der Anfragesprache SQL einzurichten (2) und zu verwenden. (2), • Konzepte wie Sichten, Trigger und benutzerdefinierte Funktionen zu bewerten (3) und adäquate Konzepte für spezielle Anwendungsfälle auszuwählen (3).

Lernziele: Persönliche Kompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- in Zusammenarbeit mit anderen Datenbanken zu modellieren und Modellierungsalternativen zu diskutieren (3),
- selbstständig die Anfragesprache SQL auf einer Datenbank einzusetzen (2).

Lehrmedien

Tafel, Beamer, Notebook

Literatur

- J. Schildgen: Sprachkurs SQL - Das Datenbanken-Hörbuch, 2018
- A. Kemper / A. Eickler: Datenbanksysteme: Eine Einführung, Oldenbourg, 2015
- E. Schicker: Datenbanken und SQL, Springer-Vieweg 2014
- A. Heuer, K.-U. Sattler, G. Saake: Datenbanken: Konzepte und Sprachen, 2018
- C.J. Date: Introduction to Database Systems, Addison Wesley, 2003
- C.J. Date / H. Darwen: SQL – Der Standard, Addison Wesley, 1998

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)	Modul-KzBez. oder Nr.
Gesundheitsökonomie, Health Economy and Processes	15
Modulverantwortliche/r	Fakultät
Dr. Michael Reng (LB)	Informatik und Mathematik

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
3.	2.	Pflicht	5

Verpflichtende Voraussetzungen
Mindestens 30 Kreditpunkte aus dem 1. Studienabschnitt
Empfohlene Vorkenntnisse
Medizinische Informationssysteme

Inhalte
siehe Folgeseite

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Gesundheitsökonomie	4 SWS	5

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Gesundheitsökonomie		GOK
Verantwortliche/r	Fakultät	
Dr. Michael Reng (LB)	Informatik und Mathematik	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Dr. Julia Maurer (LB)		
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht mit Übungen (4 SWS)		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
3.	4 SWS	deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60h	90h

Studien- und Prüfungsleistung
Schriftliche Prüfung 90-120 Min

Inhalte
Einführung, Darstellung und Diskussion von Grundlagen und Aufgaben der Gesundheitsökonomie mit den beteiligten Akteuren, Strukturen und rechtlichen Rahmenbedingungen insbesondere im deutschen Gesundheitssystem (auch im Vergleich mit anderen Ländern). Schwerpunkte der Vorlesung sind des Weiteren u.a. die Finanzierung des Gesundheitssystems, die Struktur der Leistungserbringer und Kostenträger, Besonderheiten der Gesundheitsökonomie im Krankenhausbereich sowie auch die Einführung in den Bereich des Controllings und des Qualitätsmanagements.
Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • eine Übersicht über die Struktur, die Akteure und die Finanzierung des Gesundheitswesens in Deutschland auszuarbeiten • den Einfluss der Gesundheitsökonomie auf die Versorgungssituation der Patienten sowie auf die Prozessabläufe im Gesundheitswesen darzustellen • Gesundheitspolitische Fragestellungen zu analysieren und zu beurteilen • Die wichtigsten Abläufe im Medizincontrolling anzugeben • die Grundlagen des Qualitätsmanagements zu nennen

Lernziele: Persönliche Kompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- fachliche Inhalte im Team zu bewerten und zu interpretieren
- sich anhand der zur Verfügung gestellten Vorlesungen selbständig weitere vertiefte Themengebieten zu erarbeiten und zu präsentieren

Literatur

- Skript inkl. differenzierter Literaturangaben

- Übergreifende Literatur

- Breyer, F., Zweifel, P. S., Kifmann, M. (2013): Gesundheitsökonomik, 6., vollständig erweiterte und überarbeitete Auflage, Berlin, u. a.
- Busse, R., Schreyögg, J., Stargardt, T. (2017): Management im Gesundheitswesen. 4. Auflage, Berlin, u. a. Graf v. d. Schulenburg, J.-M., Greiner, W. (2013), Gesundheitsökonomik, 3., neu bearbeitete Auflage, Tübingen.
- Gesundheitsökonomie – eine einführende Analyse, in: Eiff, W. v., Fenger, H., Gillessen, A. u. a. (Hrsg.) Der Krankenhausmanager. Praktisches Management für Krankenhäuser und Einrichtungen des Gesundheitswesens. Berlin, u. a., Kap. 16/05/01, S. 14-17.
- Schöffski, O. (2002) Gesundheitsökonomie und Gesundheitsmanagement, in: Loseblattwerk Gesundheit, Neuwied. Schulenburg, J.-M. Graf v. d. (2011)
- Die Entwicklung der Gesundheitsökonomie und ihre methodischen Ansätze, in: Schöffski, O., Schulenburg, J.-M. Graf v. d. (Hrsg.) Gesundheitsökonomische Evaluationen, 4., vollständig überarbeitete Auflage, Berlin, Heidelberg, New York u. a., S. 13-21.

Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung

Vorlesung und Übungen zusammen 4 SWS

Zuordnung zu Ausbildungszielen:

- G6: Verständnis des deutschen Gesundheitssystems und der zentralen Abläufe in Organisationen des Gesundheitswesens sowie der betriebswirtschaftlichen Zusammenhänge.

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Kommunikationssysteme, Networking		12
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Thomas Waas	Informatik und Mathematik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
4.	2.	Pflicht	5

Verpflichtende Voraussetzungen
Mindestens 30 Kreditpunkte aus dem 1. Studienabschnitt
Empfohlene Vorkenntnisse
• Programmieren 1 und 2 • Technische Grundlagen der Informatik

Inhalte
siehe Folgeseite

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Kommunikationssysteme-IM	4 SWS	5

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Kommunikationssysteme-IM		KS
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Thomas Waas	Informatik und Mathematik	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Rudolf Hackenberg Prof. Dr. Georgios Raptis Prof. Dr. Thomas Waas		
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht mit Übungen (4 SWS)		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
4.	4 SWS	deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60h	90h

Studien- und Prüfungsleistung
Schriftliche Prüfung: 90-120 Min

Inhalte
• Überblick über Computernetzwerke (Komponenten, Operation, Protokolle, zeitlicher Ablauf der Datenübertragung, Netzwerk- Architektur Modelle: ISO - OSI, TCP/IP) • Anwendungs-Schicht (Kommunikation zw. Prozessen, Dienste für NW-Anwendungen, Protokollablauf und Meldungsformate der Anwendungen: HTTP, FTP, E-Mail, DNS) • Transport Schicht (Protokollarten: TCP, UDP, Meldungsformate, Ablauf, Überlastkontrolle, Analyse) • Netzwerk Schicht (Netzwerkdienst-Modell, Routing, Routing-Algorithmen, hierarchisches Routing, Routing Tabellen, Routing Protokolle, Adressierung in TCP/IP Netzen, IPv4-Protokoll: Meldungsformat, Fragmentierung: Hilfsprotokolle, Subnetting, Einführung in das IPv6 Protokoll) • Data Link (DL) Schicht (Dienste der DL Schicht, Techniken für Fehlerkorrekturen, gesicherte und ungesicherte Übertragungs protokolle: Stop & Wait, Go Back to N, Mehrfachzugriffsprotokolle, ARP-Protokoll, DL für LANs: Ethernet, Fast-Ethernet, Gigabit-Ethernet, Wireless Zugriffsverfahren: IEEE 802.11, Netzwerk-Komponenten der DL: Bridge, Hub, Switches, VLAN-Konzept, DL- für WAN) • Einführung in die Kommunikationssicherheit: TLS, Firewalls, Virtuelle Private Netzwerke
Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • Netzwerk-Komponenten, deren Rolle und die Kommunikations-Protokolle zwischen Komponenten anzugeben (1),

- das Standard ISO-OSI Architektur-Modell im Vergleich zum TCP/IP-Modell zu benennen (1), sowie verschiedene Netzwerk-Dienste der Anwendungs-Schicht (wie z. B. DNS, DHCP) zu benutzen (2).
- mittels Analyse-Tools im Labor die Meldungsinhalte zu analysieren (3) und zu identifizieren (1),
- die Protokolle der Transportschicht (TCP, UDP) und die wichtigsten Dienste der Netzwerkschicht, wie Routing und globale Adressierung, zu benennen (1) und können diese praktisch auf die Netzwerk-Komponenten, wie Router und Switch, anwenden (2),
- die meist verwendeten Verfahren für die Meldungsübertragung auf die Data-Link-Ebenen aufzuzählen (1)
- Prozesse über das Internet kommunizieren zu lassen (3).

Lernziele: Persönliche Kompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, fachliche Inhalte vor einem Publikum darzustellen (2), fachliche Fragen zu stellen (3) und netzwerktechnische Zusammenhänge in korrekter Fachsprache wiederzugeben (3).

Lehrmedien

Tafel, Overheadprojektor, Notebook, Beamer

Literatur

- Skript/Foliensatz und On-Line Tutorials
- D.E. Comer: „Computernetzwerke und Internets“ Pearson
- James Kurose & Keith Ross: „Computernetzwerke: Ein Top-Down-Ansatz“ Pearson Deutschland GmbH
- Fred Halsall: Computer Networking and the Internet, Addison Wesley, Reading, MA.
- Behrouz Forouzan: Data Communications and Networking, McGrawHill, Boston

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Medizinische Bildverarbeitung, Medical Image Processing		13
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Christoph Palm	Informatik und Mathematik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
4.	2.	Pflicht	5

Verpflichtende Voraussetzungen
mindestens 30 Kreditpunkte aus dem 1. Studienabschnitt
Empfohlene Vorkenntnisse
• Programmieren 1 und 2 • Einführung in die Medizin 1 und 2

Inhalte
siehe Folgeseite

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Medizinische Bildverarbeitung	4 SWS	5

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Medizinische Bildverarbeitung		MBV
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Christoph Palm	Informatik und Mathematik	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Schuster Dietwald Prof. Dr. Christoph Palm		
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht (3 SWS) mit Übungen (1 SWS)		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
4.	4 SWS	deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60h	90h

Studien- und Prüfungsleistung
Klausur und/oder Studienarbeit und/oder mdl. LN

Inhalte

1. Einführung

2. Bildgebende Verfahren Röntgen

- Computertomographie
- Magnet-Resonanz-Tomographie
- Positronen-Emissions-Tomographie
- Sonographie
- Endoskopie

3. Das digitale Bild Digitale Bilder

- Diskretisierung
- Bildeigenschaften
- Histogrammmodifikation
- Histogrammäqualisation

4. Kantenerkennung und Glättung

- Kante
- Gradient
- Faltung
- Kantenfilter
- Lineare Glättungsfilter
- Medianfilter
- Canny-Deriche-Kantendetektion
- Zweite Ableitung
- Unsharp Masking
- Hough-Transformation

5. Das Bild im Frequenzraum

- Motivation der Fouriertransformation
- Basiswechsel
- Komplexe Zahlen und periodische Basisfunktionen
- Diskrete Fouriertransformation (DFT)
- Beispiele der DFT
- Eigenschaften der DFT
- Faltungstheorem
- Filter im Frequenzraum

6. Segmentierung

- Einführung
- Kantenbasierte Segmentierung
- Pixelbasierte Segmentierung
- Otsu - Schwellenwert
- Region Growing
- Wasserscheidentransformation
- Aktive Konturmodelle
- LevelSet-Segmentierung

7. Morphologie

- Grundlegende Operatoren

8. Bildregistrierung

- Einführung
- Registrierungsmodule: Transformation, Resampling, Interpolation, Metrik, Optimierung

Lernziele: Fachkompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- ... verschiedene Bildmodalitäten gegenüberzustellen und den Nutzen für medizinische Fragestellungen erkennen (1)
- ... mit medizinischen Bildern zu experimentieren (2) und dabei die besonderen Anforderungen beim Umgang mit solchen Daten herauszuarbeiten (2)
- ... die wichtigsten Methoden der Bildverarbeitung zu verstehen (2) und sie zu implementieren (3)
- ... geeignete Bildverarbeitungsmethoden, die Reihenfolge ihrer Anwendung zur Lösung einer Fragestellung vorzuschlagen und mit Hilfe von Tools umzusetzen (3). Sie analysieren die Auswirkung von Parametern auf die Ergebnisse und können die Effekte begründen (3).
- ... den Zusammenhang zwischen Orts- und Frequenzraum aufzuzeigen (1) und Filter im Frequenzraum konstruieren (2)
- ... die Möglichkeiten von medizinischen Bildverarbeitungsmethoden auf realem Bildmaterial zu hinterfragen, die Grenzen zu erkennen und sie zu benennen (2)

Lernziele: Persönliche Kompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- ... fachliche Fragen an den Dozenten zu stellen und Inhalte der Vorlesung in korrekter Fachsprache wiederzugeben (2)
- ... sich zu Übungsaufgaben eigene Lösungsstrategien zu erarbeiten (3)
- ... Ergebnisse von Übungsaufgaben vor einem Publikum darzustellen (1)

Angebotene Lehrunterlagen

Folien zur Beamerpräsentation, Übungsblätter

Lehrmedien

Beamer, Tafel, Whiteboard, Notebook

Literatur

- Wilhelm Burger, Mark James Burge: Digitale Bildverarbeitung (3. Auflage), Springer, 2015
- Lutz Priebe: Computer Vision, Springer, 2015
- Handels, Heinz: Medizinische Bildverarbeitung (2. Auflage), Vieweg + Teubner, 2009
- Thomas Lehmann, Walter Oberschelp, Erich Pelikan, Rudolf Repges: Bildverarbeitung für die Medizin, Springer, 1997

Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung

Zuordnung zu Ausbildungszielen:

- G1: Kenntnis des Aufbaus, sowie der Möglichkeiten und Grenzen von Systemen der Informationstechnik
- G2: Beherrschung elementarer Methoden der Mathematik und der Informatik zur Analyse und Modellierung
- G8: Fähigkeit zum selbständigen Einarbeiten in Spezialgebiete

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Medizinische Dokumentation, Medical Documentation		16
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Dr. Michael Reng (LB)	Informatik und Mathematik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
3.	2.	Pflicht	5

Verpflichtende Voraussetzungen
Mindestens 30 Kreditpunkte aus dem 1. Studienabschnitt
Empfohlene Vorkenntnisse
Einführung in die Medizin 1 und 2

Inhalte
siehe Folgeseite

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Medizinische Dokumentation	4 SWS	5

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Medizinische Dokumentation		MDO
Verantwortliche/r	Fakultät	
Dr. Michael Reng (LB)	Informatik und Mathematik	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Dr. Michael Reng (LB)		
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht mit Übungen (4 SWS)		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
3.	4 SWS	deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60h	90h

Studien- und Prüfungsleistung
Schriftliche Prüfung 90-120 Min

Inhalte
• Aufgaben und Ziele der medizinischen Dokumentation • Medizinische Basisdokumentation (Administrative Dokumentation) an praktischen Beispielen • Klinische Dokumentation an praktischen Beispielen • Medico legale Dokumentation an praktischen Beispielen • Qualitätssichernde Dokumentation an praktischen Beispielen • Terminologien/Ontologien (ICD-10, OPS, SNOMED-CT, LOINC, UMLS) • Standards für die Integration von Wissensbasen (Guidelines, Literatur-DB) in klinischer Anwendungssoftware • IT-Unterstützung bei der Dokumentation medizinischen Handelns
Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • Die Studierenden erhalten Einblick in die Pflichten und gesetzliche Vorschriften der medizinischen Dokumentation • Die Studierenden verstehen Notwendigkeit und unterschiedliche Bedeutung der medizinischen Dokumentation • Die Studierenden erlangen die Fähigkeit die medizinische Dokumentation im klinischen und administrativen Workflow einzuordnen. • Die Studierenden erarbeiten Konzepte zur integrativen Dokumentation • Werkzeuge zur Codierung von Diagnosen und Prozeduren • Kennen lernen des Einflusses der Medizinischen Dokumentation auf die Entgeltstruktur im Gesundheitswesen

Literatur
• Folienkopien / Skript • Florian Leiner, Wilhelm Gaus, Reinhold Haux, Petra Knaup-Gregori, Karl-Peter Pfeiffer: Medizinische Dokumentation: Grundlagen einer qualitätsgesicherten integrierten Krankenversorgung. Lehrbuch und Leitfaden, Schattauer Verlag, 2006 • P. Haas: Medizinische Informationssysteme und elektronische Krankenakten, Springer, 2004
Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung
Zuordnung zu Ausbildungszielen. • G6: Verständnis des deutschen Gesundheitssystems und der zentralen Abläufe in Organisationen des Gesundheitswesens sowie der betriebswirtschaftlichen Zusammenhänge. • G8: Fähigkeit zum selbständigen Einarbeiten in Spezialgebiete

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Medizinisches Praktikum, Hands-On Medicine		17
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Dr. Michael Reng (LB)	Informatik und Mathematik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
4.	2.	Pflicht	5

Verpflichtende Voraussetzungen
Mindestens 30 Kreditpunkte aus dem 1. Studienabschnitt
Empfohlene Vorkenntnisse
• Einführung in die Medizin 1 & 2 • Medizinische Informationssysteme

Inhalte
siehe Folgeseite

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Medizinisches Praktikum	4 SWS	5

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Medizinisches Praktikum		MPX
Verantwortliche/r	Fakultät	
Dr. Michael Reng (LB)	Informatik und Mathematik	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Dr. Michael Reng (LB)		
Lehrform		
Praktikum und Seminar		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
4.	4 SWS	deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60h	90h

Studien- und Prüfungsleistung
TN Praktikum und Seminar

Inhalte
• Einsatz von EDV-Verfahren in der Medizin (klinisch + administrativ) • Praktische Kenntnisse medizinspezifischer EDV-Applikationen • Vertiefter Einblick in die Arbeitsweise medizinischer Fachgebiete sowie des medizinischen Arbeitsumfelds (Praktikum)
Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • Die Studierenden lernen Einsatzgebiete, Möglichkeiten und Limitationen von EDV-Verfahren Arbeitsplatzbezogen kennen • Die Studierenden stellen die erworbenen Kenntnisse vor und erarbeiten theoretische Ansätze zur Optimierung der vorhandenen Verfahren • Die Studierenden erwerben die Fähigkeit zur Arbeitsplatz- und Workflowbezogenen Analyse des Einsatzes EDV-basierter Verfahren
Literatur

Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung

Seminaristischer Unterricht (2 SWS) und Praktikum an einer Klinik

Zuordnung zu Ausbildungszielen:

- G3: Fähigkeit zur ingenieurmäßigen Planung und Erstellung von Software-Systemen, sowohl in fachlicher, als auch in planerischer und organisatorischer Hinsicht
- G6: Verständnis des deutschen Gesundheitssystems und der zentralen Abläufe in Organisationen des Gesundheitswesens sowie der betriebswirtschaftlichen Zusammenhänge.
- G7: Verantwortungsbewusstes Arbeiten in Teams
- G8: Fähigkeit zum selbständigen Einarbeiten in Spezialgebiet

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Medizinrecht, Regulations and Legal Affairs		20
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Dr. Michael Reng (LB)	Informatik und Mathematik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
3. / 4. / 5.	2.	Pflicht	3

Verpflichtende Voraussetzungen
Mindestens 30 Kreditpunkte aus dem 1.Studienabschnitt

Inhalte
siehe Folgeseite

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang	Arbeitsaufwand
		[SWS o. UE]	[ECTS-Credits]
1.	Medizinrecht	2 SWS	3

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Medizinrecht		MRE
Verantwortliche/r	Fakultät	
Dr. Michael Reng (LB)	Informatik und Mathematik	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Dr. Alexander Siebel (LB)		
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht mit Übungen (2 SWS)		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
5. auch 3. oder 4. möglich	2 SWS	deutsch	3

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
30h	60h

Studien- und Prüfungsleistung
Schriftliche Prüfung: 90-120 Min

Inhalte
• Grundlagen des Medizinrechtes • Heilkunde • Strafrechtliche Haftung • Zivilrechtliche Haftung • Schweigepflicht des Arztes • Medizinische Dokumentation • Datenschutz in der Medizin • Medizinprodukte • Betäubungsmittel
Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • Die Studierenden verstehen die Relevanz medicolegaler Aspekte im klinischen Bezug • Die Studierenden gewinnen fundierte Kenntnisse in Bezug auf medizin-relevante Implikationen des Datenschutzes (Zugriffs-, Modifikationsschutz etc.) • Die Studierenden sind in der Lage Konzepte zur Datenprozessierung im Hinblick auf ihre juristische Stichhaltigkeit zu hinterfragen
Literatur
Vorlesungsskript

Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung
Vorlesung und Übungen zusammen 2 SWS Zuordnung zu Ausbildungszielen: G6: Verständnis des deutschen Gesundheitssystems und der zentralen Abläufe in Organisationen des Gesundheitswesens sowie der betriebswirtschaftlichen Zusammenhänge

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Physik, Physics		14
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Axel Doering	Informatik und Mathematik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
3.	2.	Pflicht	5

Verpflichtende Voraussetzungen
Mindestens 30 Kreditpunkte aus dem 1. Studienabschnitt
Empfohlene Vorkenntnisse
Analysis (Mathematik 2) (besonders: Differentialrechnung, Integralrechnung)

Inhalte
siehe Folgeseite

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Physik	4 SWS	5

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Physik		PH
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Axel Doering	Informatik und Mathematik	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Axel Doering Prof. Dr. Martin Kammler		
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht (2 SWS) mit Übungen (2 SWS)		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
3.	4 SWS	deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60h	90h

Studien- und Prüfungsleistung
Schriftliche Prüfung 90 Min

Inhalte
• physikalische Messgrößen, Messfehlerbetrachtung • Elektrizitätslehre: elektrische Größen, Gleichstromkreis, elektrisches Feld, Kondensator, Magnetfeld, Induktion, Wechselstromkreis • Wellen (Licht, Schall): Interferenz, Beugung • Optik: Reflexion und Brechung, Lupe, Mikroskop
Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • anhand von Übersichtsrechnungen Genauigkeit und Plausibilität physikalischer Messungen zu bewerten, • Grundbegriffe der Elektrizitätslehre wiederzugeben und zu erklären, • Strom, Spannung und Widerstand in linearen Widerstandsnetzwerken berechnen, • das Einschalt- und Einschwingverhalten am Kondensator qualitativ beschreiben und für einfache Kondensator-Widerstands-Schaltungen berechnen, • den Aufbau einfacher optischer abbildender Geräte beschreiben, • die Grundbegriffe der physikalischen Beschreibung von Wellenphänomenen verstehen sowie Beugung und Interferenz von Wellen erklären und • Messfehler physikalischer Experimente quantitativ bewerten.

Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, in einem interdisziplinären Entwicklungsteam effizient zu kommunizieren und aus physikalischen Sachverhalten Informatik-Aufgabenstellungen herzuleiten.
Lehrmedien
Tafelvortrag (Powerpoint), Rechenübungen
Literatur
• Kuypers: Physik für Ingenieure und Naturwissenschaftler: Band 2: Elektrizität, Optik und Wellen. Wiley-VCH Verlag 2012 • Halliday: Physik. Wiley-VCH Verlag 2013 • Tipler: Physik. Springer Spektrum Verlag. 2019
Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung
Zuordnung zu Ausbildungszielen: • G1: Kenntnis des Aufbaus, sowie der Möglichkeiten und Grenzen von Systemen der Informationstechnik • G3: Fähigkeit zur ingenieurmäßigen Planung und Erstellung von Software-Systemen, sowohl in fachlicher, als auch in planerischer und organisatorischer Hinsicht • G8: Fähigkeit zum selbständigen Einarbeiten in Spezialgebiete

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Praktikum mit Praxisseminar, Industrial Placement		21 / 22
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Klaus Volbert	Informatik und Mathematik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
5.	2.	Pflicht	23

Verpflichtende Voraussetzungen
90 Kreditpunkte aus den vorangegangenen 4 Semestern oder Ergänzende Regelung APO: - Vollständiges Ablegen der Grundlagenmodule (Erwerb von 60 Kreditpunkten) und Absolvierung mindestens eines weiteren Studiensemesters in Vollzeit.
Empfohlene Vorkenntnisse
Erfolgreicher Abschluss der Module aus dem ersten Studienabschnitt, Besuch der Module AD, DB, KS und SE

Inhalte
siehe Folgeseite

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Praktikum mit Praxisseminar, Industrial Placement		23

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Praktikum mit Praxisseminar, Industrial Placement		PR + PS
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Klaus Volbert	Informatik und Mathematik	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
alle Professoren/innen der Fakultät IM		
Lehrform		
• Praktikum (mind. 16 Wochen Vollzeit im Betrieb) • Praxisseminar (1 Tag)		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
5.		deutsch	23

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium

Studien- und Prüfungsleistung
Nachweis über 16 Wochen Praktikum im Betrieb, Präsentation mit Erfolg und Praktikumsbericht mit Erfolg

Inhalte
Im Rahmen von DV-Projekten ist die Mitarbeit in möglichst allen Projektphasen (Systemanalyse, Systemplanung, Implementierung und Systemeinführung) sicherzustellen
Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, typische Arbeiten/Aufgaben aus der Informatik in einem Unternehmen wiederzugeben (Niveaustufe 1). Sie kennen die Arbeitsweise und Arbeitsabläufe in einem Unternehmen. Sie haben ihre im Studium erworbenen Fachkenntnisse praktisch anwenden und insbesondere vertiefen können (Niveaustufe 2-3). Sie haben gelernt, wie Arbeitsergebnisse im Unternehmen diskutiert und präsentiert werden.
Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, typische, in einem Unternehmen anfallende Arbeiten/Aufgaben aus der Informatik alleine und in Teams wiederzugeben (Niveaustufe 1), zu bearbeiten (Niveaustufe 2) und zu lösen (Niveaustufe 3). Sie können eigene und andere Lösungen bewerten und vergleichen. Sie haben einen ersten Eindruck, wie sie die zukünftige Arbeitswelt mit eigenen Beiträgen mitgestalten können.
Lehrmedien
Praxisseminar: Tafel, Notebook, Beamer

Literatur
Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung
Praktikum und Praxisseminar Praktikum: 16 Wochen, die tägliche Arbeitszeit entspricht der üblichen Arbeitszeit der Ausbildungsstelle für Vollbeschäftigte. siehe: §3 Abschnitt 4 der APO, ca. 38,5h Vollzeit im Betrieb (gesamt: ca. 616h) Praxisseminar: Präsenz im Seminar, (Vor- und Nachbereitung) Zuordnung zu Ausbildungszielen: • G3: Fähigkeit zur ingenieurmäßigen Planung und Erstellung von Software-Systemen, sowohl in fachlicher, als auch in planerischer und organisatorischer Hinsicht • G7: Verantwortungsbewusstes Arbeiten in Teams • G8: Fähigkeit zum selbständigen Einarbeiten in Spezialgebiete

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Software Engineering		8
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Axel Doering	Informatik und Mathematik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
3.	2.	Pflicht	7

Verpflichtende Voraussetzungen
mind. 30 Kreditpunkte aus dem 1. Studienabschnitt
Empfohlene Vorkenntnisse
Programmieren 1 und 2

Inhalte
siehe Folgeseite

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Software Engineering	6 SWS	7

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Software Engineering		SE
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Axel Doering	Informatik und Mathematik	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Axel Doering		
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht mit Übungen (gesamt 6 SWS)		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
3.	6 SWS	deutsch	7

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
90h	120h

Studien- und Prüfungsleistung
Schriftliche Prüfung: 90-120 min

Inhalte
• Agile Vorgehensmodelle (Iterationen, Disziplinen, Phasen) • Software-Engineering im Medizinprodukte-Umfeld (Lebenszyklusprozesse nach IEC 62 304) • Anforderungsanalyse (Use Cases, funktionale Anforderungsspezifikation, nichtfunktionale Anforderungen, Qualitätsmerkmale von Software) • Objektorientierte Analyse (Domänenmodellierung, Systemsequenzdiagramme, Aktivitäts- und Zustandsdiagramme) • Objektorientierter Entwurf (Notation, GRASP Pattern, GoF Pattern, Architektur-Pattern) • Testen (Testfallentwicklung, Testautomatisierung, Unit Testing, Testmetriken) • Projektinfrastruktur (Integrierte Entwicklungsumgebungen, Versionskontrolle, Konfigurationsmanagement)
Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • Probleme beim "Programming in the Large" zu erkennen und Lösungsansätze systematisch anzuwenden sowie • Vorgaben zu Lebenszyklus-Prozessen und Artefakten bei der Entwicklung von Software für Medizingeräte umzusetzen.
Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

• eigenständig Entwicklungsaufgaben in iterativ, inkrementell und agil arbeitenden Teams zu bearbeiten und • von einer Softwarelösung ausgehende Gefährdungen für Patienten, Anwender und Dritte kritisch zu bewerten.
Lehrmedien
Tafelvortrag (Powerpoint)
Literatur
• Craig Larman. Applying UML and Patterns. 3rd Edition, Prentice Hall 2005 (dt. Fassung: UML und Patterns angewendet) • Eric Freeman, Elisabeth Freeman, Kathy Sierra und Bert Bates. Head First Design Patterns. O'Reilly 2004 (dt. Fassung: Entwurfsmuster von Kopf bis Fuß) • Alistair Cockburn. Writing Effective Use Cases. Addison-Wesley 2000 • Gernot Starke. Effektive Software-Architekturen – Ein praktischer Leitfaden. Hanser 2005
Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung
Vorlesung und Übungen zusammen 6 SWS Zuordnung zu Ausbildungszielen: • G2: Beherrschung elementarer Methoden der Mathematik und der Informatik zur Analyse und Modellierung • G3: Fähigkeit zur ingenieurmäßigen Planung und Erstellung von Software-Systemen, sowohl in fachlicher, als auch in planerischer und organisatorischer Hinsicht

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Softwarepraktikum, Practical Course in Software Design		18
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Axel Doering	Informatik und Mathematik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
4.	2.	Pflicht	5

Verpflichtende Voraussetzungen
Mindestens 10 Kreditpunkte aus dem 1. Studienabschnitt
Empfohlene Vorkenntnisse
• PG1, PG2 • Software Engineering

Inhalte
siehe Folgeseite

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Softwarepraktikum	2 SWS	5

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Softwarepraktikum		SWP
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Axel Doering	Informatik und Mathematik	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Axel Doering		
Lehrform		
Praktikum (2 SWS)		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
4.	2 SWS	deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
30h	120h

Studien- und Prüfungsleistung
Klausur und/oder Studienarbeit und /oder mdl. Leistungsnachweis

Inhalte
• Ein Softwareprojekt wird in einem kleinen Team methodisch von der Anforderungsspezifikation bis zum getesteten Code vollständig entwickelt und dokumentiert. • Als Programmiersprache wird C++ verwendet. • Das Projekt wird in 3er bis 6er Teams durchgeführt. Es werden Projektthemen vorgeschlagen, abweichend können nach Bewilligung durch den Dozenten eigene Projektthemen bearbeitet werden. • Das Projekt wird in einem inkrementellen, iterativen Entwicklungsprozess in Phasen abgewickelt, die an den RUP angelehnt sind. Es finden pro Team mehrere Reviews statt, bei denen festgelegte Arbeitsergebnisse abzugeben sind und bewertet werden. Zum Teil sind bei den Reviews lauffähige Prototypen zu demonstrieren. • An einem Schlusstermin wird das Projekt hochschulöffentlich präsentiert. Dabei ist eine lauffähige Software vorzuführen, die den selbst formulierten Softwareanforderungen grundsätzlich genügt, Abweichungen sind zu dokumentieren. Alle überarbeiteten Arbeitsergebnisse werden abgegeben.
Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, gemäß ihrem individuellen Leistungsvermögen Aufwände für Softwareentwicklungsaufgaben abzuschätzen und die Zuverlässigkeit solcher Abschätzungen kritisch zu bewerten.

Literatur
• Ian Sommerville. Software Engineering. Pearson Studium, 10. Auflage, 2018 • Titus Winters, Tom Manshreck, Hyrum Wright. Software Engineering at Google. O'Reilly, 2020 • Eric Evans. Domain Driven Design: Tackling Complexity in the Heart of Software. Addison-Wesley, 2003 • Craig Larman. UML und Patterns angewendet. mitp Professional, 2005 • Eric Freeman, Elisabeth Robson, Kathy Sierra und Bert Bates. Entwurfsmuster von Kopf bis Fuß. O'Reilly, 2021 • Robert Martin. Clean Architectures. Addison-Wesley, 2017 • John Ousterhout. Prinzipien des Softwaredesigns. Entwurfsstrategien für komplexe Systeme. O'Reilly, 2021
Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung
Praktikum (2 SWS) Zuordnung zu Ausbildungszielen: • G3: Fähigkeit zur ingenieurmäßigen Planung und Erstellung von Software-Systemen, sowohl in fachlicher, als auch in planerischer und organisatorischer Hinsicht • G7: Verantwortungsbewusstes Arbeiten in Teams • G8: Fähigkeit zum selbstständigen Einarbeiten in Spezialgebiete

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Angewandte Medizintechnik, Applied Medical Engineering		24
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Axel Doering	Informatik und Mathematik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
6.	3.	Pflicht	7

Verpflichtende Voraussetzungen
Mindestens 110 Kreditpunkte aus dem 1. und 2. Studienabschnitt Bestehen aller Prüfungen aus dem 1. Studienabschnitt
Empfohlene Vorkenntnisse
• Technische Grundlagen der Medizinischen Informatik • Betriebssysteme und Systemprogrammierung • Physik

Inhalte
siehe Folgeseite

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Angewandte Medizintechnik	6 SWS	7

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Angewandte Medizintechnik		AMT
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Axel Doering	Informatik und Mathematik	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Axel Doering		
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht mit integrierten Übungen und Gerätepraktika (6 SWS)		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
6.	6 SWS	deutsch	7

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
90h	120h

Studien- und Prüfungsleistung
Schriftliche Prüfung: 90-120 Min

Inhalte
Grundlegende Messverfahren und Sensoren (resistive, induktive, kapazitive, piezoelektrische und optische Verfahren und Sensoren) Biopotenziale und bioelektrische Phänomene (Potenzialentstehung, Messverfahren der Neurophysiologie, EKG), Biosignale (Glättung, einfache Filter, Korrelationsanalyse) Biophysikalische Messverfahren (Blutdruck, Blutfluss, Lungenfunktion, Labordiagnostik) Diagnostische Geräte und Verfahren (Ultraschall, Radiologische Bildgebung, Ophthalmologische Diagnoseverfahren) Therapeutische Geräte und Verfahren (Herzschrittmacher, Beatmung und Anästhesie, Herz-Lungen-Maschine, Hämodialyse) Gerätesicherheit und Entwicklungsprozesse (MDR, MPBetreibV, IEC 62304, IEC 80001, IEC 81001-5-1)
Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • wichtige physiologische und physikalische Grundlagen zur Wirkungsweise von Medizingeräten anzugeben, • einfache Rechnungen zur Dimensionierung durchzuführen , • Funktionsprinzipien wichtiger Klassen von Medizingeräten zu erklären, • den Einfluss solcher Funktionsprinzipien auf die Softwareentwicklung für solche Geräte zu bewerten und • gesetzliche, regulatorische und normative Vorgaben für die Entwicklung und Betreuung von Medizinprodukten anzugeben.

Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, in interdisziplinären Entwicklungsteams für Medizinprodukte effizient kommunizieren.
Lehrmedien
Tafelvortrag (Powerpoint), Gerätepraktika an Versuchsständen
Literatur
• Kramme, Medizintechnik: Verfahren Systeme Informationsverarbeitung. Springer 2017 • Dössel. Bildgebende Verfahren in der Medizin. Springer 2016 • Kaschke, Donnerhacke, Rill. Optical Devices in Ophthalmology and Optometry. WILEY-VCH 2014 • Enderle, Bronzino. Introduction to Biomedical Engineering. Academic Press 2011 • Webster, Medical Instrumentation Application and Design. John Wiley 2009
Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung
Vorlesung und Übungen (Gerätepraktika) zusammen 6 SWS Zuordnung zu Ausbildungszielen • G1: Kenntnis des Aufbaus, sowie der Möglichkeiten und Grenzen von Systemen der Informationstechnik • G8: Fähigkeit zum selbständigen Einarbeiten in Spezialgebiete

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Bachelorarbeit		32
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Vorsitzender der Prüfungskommission	Informatik und Mathematik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
7.	3.	Pflicht	12

Verpflichtende Voraussetzungen
Mindestens 110 Kreditpunkte aus dem 1. und 2. Studienabschnitt Bestehen aller Prüfungen des 1. Studienabschnitts Praktikum erfolgreich absolviert
Empfohlene Vorkenntnisse
Alle Module des 1. und 2. Studienabschnittes

Inhalte
siehe Folgeseite

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Bachelorarbeit		12

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Bachelorarbeit		BA
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Axel Doering	Informatik und Mathematik	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
alle Dozenten/innen der Fakultät IM		
Lehrform		
• Selbständige Bearbeitung eines Problems, • Erstellen einer schriftlichen Ausarbeitung, • Vorbereiten einer Präsentation		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
7.		deutsch	12

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
	360h

Studien- und Prüfungsleistung
Schriftliche Ausarbeitung

Inhalte
Fachspezifisches Thema
Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, Die Studierenden können ein fachspezifisches Problem selbstständig bearbeiten, Lösungsansätze im Team diskutieren und die Ergebnisse in mündlicher und schriftlicher Form präsentieren.
Literatur
Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung
Zuordnung zu Ausbildungszielen: • G3: Fähigkeit zur ingenieurmäßigen Planung und Erstellung von Software-Systemen, sowohl in fachlicher, als auch in planerischer und organisatorischer Hinsicht. • G4: Grundlegende Fähigkeit zum wissenschaftlichen Arbeiten • G8: Fähigkeit zum selbständigen Einarbeiten in Spezialgebiete

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Bachelorseminar		33
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Dekan Fakultät IM	Informatik und Mathematik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
7.	3.	Pflicht	3

Verpflichtende Voraussetzungen
• mindestens 110 Kreditpunkte aus dem 1. und 2. Studienabschnitt • Bestehen aller Prüfungen des 1. Studienabschnitts Siehe hierzu auch die Ausführungen zur Lehrveranstaltung/Bachelorseminar: "Studien- und Prüfungsleistung"
Empfohlene Vorkenntnisse
Alle Module des 1. und 2. Studienabschnittes

Inhalte
siehe Folgeseite

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Bachelorseminar		3

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Bachelorseminar		BS
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Christoph Skornia	Informatik und Mathematik	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
alle Dozenten/innen der Fakultät IM		
Lehrform		
Seminar		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
7.		deutsch	3

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
30h	60h

Studien- und Prüfungsleistung
- Referat mit Erfolg ableisten, Zulassungsvoraussetzung: Anmeldung der eigenen Bachelorarbeit - Teilnahme an 9 weiteren Seminarvorträgen: Teilnahme möglich mit Eintritt in den 3. Studienabschnitt, eine Anmeldung der eigenen Bachelorarbeit ist nicht erforderlich.

Inhalte
Fachspezifisches Thema Die erfolgreiche Absolvierung des Bachelorseminars setzt die Teilnahme an mindestens 10 Referaten voraus. Das eigene Referat ist hierbei eingeschlossen. Die Teilnahme kann wahlweise in jedem der Informatikstudiengänge erfolgen. Mit dem Teilnehmernachweis im jeweiligen Bachelorseminar wird auch die Anzahl der gehaltenen Referate erfasst und kann im Sekretariat abgefragt werden.
Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, - fachspezifische Ergebnisse eigener Arbeit in mündlicher und schriftlicher Form zu präsentieren (Niveaustufe 2) - Rückfragen und Lösungsansätze im Team zu diskutieren (Niveaustufe 3)
Lehrmedien
Tafel, Notebook, Beamer und ggf. weitere Medien
Literatur

Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung

Zuordnung zu Ausbildungszielen:

- G3: Fähigkeit zur ingenieurmäßigen Planung und Erstellung von Software-Systemen, sowohl in fachlicher, als auch in planerischer und organisatorischer Hinsicht
- G8: Fähigkeit zum selbständigen Einarbeiten in Spezialgebiete

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Bildverarbeitung und 3D-Visualisierung, Image Processing and 3D-Visualization		26
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Christoph Palm	Informatik und Mathematik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
6.	3.	Pflicht	5

Verpflichtende Voraussetzungen
Mindestens 110 Kreditpunkte aus dem 1. und 2. Studienabschnitt Bestehen aller Prüfungen des 1. Studienabschnitts
Empfohlene Vorkenntnisse
• Programmieren 1 und 2 • Medizinische Bildverarbeitung

Inhalte
siehe Folgeseite

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang	Arbeitsaufwand
		[SWS o. UE]	[ECTS-Credits]
1.	Bildverarbeitung und 3D-Visualisierung	4 SWS	5

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Bildverarbeitung und 3D-Visualisierung		BVV
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Christoph Palm	Informatik und Mathematik	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Christoph Palm		
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht (3 SWS) mit Übungen (1 SWS)		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
6.	4 SWS	deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60h	90h

Studien- und Prüfungsleistung
Klausur und/oder Studienarbeit und/oder mdl LN

Inhalte
1. Einleitung Generelles Konzept von Maschinellern Lernen Notation und Mathematische Grundlagen Cross Validation Fehlermaße der Klassifikation 2. Merkmalsextraktion in der Bildverarbeitung Histogram of Gradients (HOG) Harris Corner Detection Haralick Maße / Cooccurrence Matrizen Reduktion des Merkmalsraums 3. Klassifikatoren k-Nearest-Neighbor Support Vector Machines Entscheidungsbäume 4. Neuronale Netze Lineare Regression Diskriminanzfunktion Logistische Regression 5. Tiefe Neuronale Netze Grundlagen Aktivierungsfunktionen 6. Training von Tiefen Neuronalen Netzen Gradientenabstieg Backpropagation Regularisierung Normalisierung 7. Faltungsnetzwerke Konzept Visualisierung Augmentierung 8. Architekturen von Faltungsnetzen AlexNet, VGG Residual Net Inception Net
Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • ... die Grundbegriffe des Maschinellen Lernens und grundlegende Klassifikatoren zu beschreiben (1) • ... Methoden zur Merkmalsextraktion und Dimensionsreduktion zu benennen (1) und deren Idee zu skizzieren (2)

• ... den grundlegenden Aufbau von tiefen neuronalen Netzen zu beschreiben (1), einen gegebenen Aufbau zu analysieren (2) und die Wirkung der einzelnen Module und ihr Zusammenspiel einzuschätzen (3) • ... die Besonderheit von neuronalen Netzen für die Bildverarbeitung darzustellen (2) • ... einige Architekturen von tiefen Faltungsnetzwerken zu nennen und ihre Unterschiede zu beschreiben (1) • ... mit Hilfe von eines Python-basierten Frameworks Klassifikatoren inklusive Merkmalsgenerierung für die Bildverarbeitung zu implementieren (3)
Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • ... fachliche Fragen an den Dozenten zu stellen und inhaltliche Zusammenhänge in korrekter Fachsprache wiederzugeben (2) • ... sich aus gegebenen Materialien wie Videos und Texten Vorlesungsstoff selbstständig zu erarbeiten (2)
Angebotene Lehrunterlagen
Lehrvideos, Mitschriften und Folien zu den Lehrvideos, Übungsblätter
Lehrmedien
Lehrvideos, Mitschriften zu Lehrvideos, synchrone Präsentation über Conferencing-Tool
Literatur
• Alfred Nischwitz, Max Fischer, Peter Haberäcker, Gudrun Socher: Computergrafik und Bildverarbeitung, Band II, 4. Auflage, Springer, 2020 • Gareth James, Daniela Witten, Trevor Hastie, Robert Tibshirani: An Introduction to Statistical Learning with Applications in R, 2015 • Richard Szeliski: Computer Vision - Algorithms and Applications, Springer, 2011 • Gopinath Rebala, Ajax Ravi, Sanjay Churiwala: An Introduction to Machine Learning, Springer, 2019 • Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, Aaron Courville: Deep Learning, MIT Press, 2016
Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung
Zuordnung zu Ausbildungszielen: • G1: Kenntnis des Aufbaus, sowie der Möglichkeiten und Grenzen von Systemen der Informationstechnik • G2: Beherrschung elementarer Methoden der Mathematik und der Informatik zur Analyse und Modellierung • G8: Fähigkeit zum selbständigen Einarbeiten in Spezialgebiete

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Biometrie, Biometrics		23
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Peter Wirtz	Informatik und Mathematik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
6.	3.	Pflicht	5

Verpflichtende Voraussetzungen
• Mindestens 110 Kreditpunkte aus dem 1. und 2. Studienabschnitt • Bestehen aller Prüfungen aus dem 1. Studienabschnitt
Empfohlene Vorkenntnisse
Mathematik 1 und 2

Inhalte
siehe Folgeseite

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Biometrie	4 SWS	5

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Biometrie		BIO
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Peter Wirtz	Informatik und Mathematik	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Peter Wirtz		
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht mit Übungen (4 SWS)		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
6.	4 SWS	deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60h	90h

Studien- und Prüfungsleistung
Schriftliche Prüfung: 90-120 Min

Inhalte
1) Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitstheorie (Wahrscheinlichkeitsräume, bedingte Wahrscheinlichkeiten, stochastische Unabhängigkeit, diskrete und stetige Zufallsvariablen, zweidimensionale Zufallsvariablen); 2) Deskriptive Statistik (Merkmale, Skalenniveau von Daten, Darstellung von Messreihen, Maßzahlen für ein- und zweidimensionale Messreihen, lineare Regression, Korrelation); 3) Schließende Statistik (Prinzip des Statistischen Testens); 4) Anwendungen der Statistik in der Medizin.
Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • Kenntnis der spezifischen Denkweisen der Wahrscheinlichkeitstheorie • Fähigkeit, zufallsabhängige Beobachtungsdaten unter Verwendung adäquater deskriptiver Verfahren aufzuarbeiten und zu analysieren • Kenntnis der Methodik des Statistischen Testens • Fähigkeit, einfache medizinische Fragestellungen mit Hilfe statistischer Methoden zu bearbeiten.

Literatur
• Altman, D. G.: Practical Statistics for Medical Research, Chapman & Hall • Feinstein, A. R.: Principles of Medical Statistics, Chapman & Hall • Harms, V.: Biomathematik, Statistik und Dokumentation, Harms Verlag • Pocock, S. J.: Clinical Trials A Practical Approach, John Wiley & Sons • Precht, M. und Kraft, R.: Biostatistik 1, Oldenbourg Verlag • Precht, M. und Kraft, R.: Biostatistik 2, Oldenbourg Verlag • Schumacher, M. et al: Methodik klinischer Studien, Springer Verlag • Trampisch, H. J. und Windeler, J.: Medizinische Statistik, Springer Verlag • Zar, J. H.: Biostatistical Analysis, Prentice Hall
Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung
Vorlesung und Übungen zusammen 4 SWS Zuordnung zu Ausbildungszielen: • G2: Beherrschung elementarer Methoden der Mathematik und der Informatik zur Analyse und Modellierung

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Laborpraktikum, Lab course		27
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Christoph Palm	Informatik und Mathematik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
6.	3.	Pflicht	3

Verpflichtende Voraussetzungen
Mindestens 110 Kreditpunkte aus dem 1. und 2. Studienabschnitt Bestehen aller Prüfungen des 1. Studienabschnitts
Empfohlene Vorkenntnisse
• (Firmen) Praktikum

Inhalte
siehe Folgeseite

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Laborpraktikum	2 SWS	3

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Laborpraktikum		LPR
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Christoph Palm	Informatik und Mathematik	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Axel Doering Prof. Dr. Christoph Palm Prof. Dr. Georgios Raptis		
Lehrform		
Praktikum		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
6.	2 SWS	deutsch	3

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
30h	60h

Studien- und Prüfungsleistung
Studienarbeit mit Präsentation

Inhalte
• Als Praktikum: Die Studierenden realisieren während der Vorlesungszeit ein kleineres Softwareprojekt in Eigen- oder in Teamarbeit. Das Thema richtet sich nach aktuellen Forschungsschwerpunkten des Labors, in dem die Arbeit absolviert wird. Die Dozenten leisten Hilfestellung in fachlichen Fragen und kontrollieren den Projektfortschritt. • Als Seminar: Die Studierenden erarbeiten selbstständig ein fachliches Spezialgebiet anhand von entsprechender Fachliteratur. Unter Anleitung des Dozenten tragen Sie Sekundärliteratur zusammen und stellen Zusammenhänge her. • Das Laborpraktikum bzw. -seminar eignet sich hervorragend zur Einarbeitung in ein Thema, das in der Bachelor-Arbeit vertieft wird.
Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • ... ein Softwareprojekt im Team professionell abzuwickeln (2) • ... Spezialkenntnisse in einem eng begrenzten Teilgebiet der Medizinischen Informatik zu nutzen und zur Lösung der Aufgabenstellung zielgerichtet einzusetzen (3)

Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • ... sich in einem Team so einzubringen und das Team so mitzuorganisieren, dass ein Projekt erfolgreich durchgeführt werden kann (2) • ... sich Inhalte durch selbstständige Literaturrecherche zu erarbeiten (projektspezifisch) (2) • ... projektspezifische englische Fachsprache zu verstehen (1)
Angebotene Lehrunterlagen
projektspezifisch
Lehrmedien
projektspezifisch
Literatur
projektspezifisch
Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung
Zuordnung zu Ausbildungszielen: • G3: Fähigkeit zur ingenieurmäßigen Planung und Erstellung von Software-Systemen, sowohl in fachlicher, als auch in planerischer und organisatorischer Hinsicht • G4: Grundlegende Fähigkeit zum wissenschaftlichen Arbeiten • G7: Verantwortungsbewusstes Arbeiten in Teams • G8: Fähigkeit zum selbständigen Einarbeiten in Spezialgebiete

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Verteilte Systeme, Distributed computing Software		25
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Daniel Jobst	Informatik und Mathematik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
7.	3.	Pflicht	5

Verpflichtende Voraussetzungen
Mindestens 110 Kreditpunkte aus dem 1. und 2. Studienabschnitt Bestehen aller Prüfungen des 1. Studienabschnitts
Empfohlene Vorkenntnisse
• PG1, PG2 • Betriebssysteme • Software Engineering • Kommunikationssysteme

Inhalte
siehe Folgeseite

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Verteilte Systeme-IM	4 SWS	5

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Verteilte Systeme-IM		VS-IM
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Georgios Raptis	Informatik und Mathematik	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Georgios Raptis		
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht mit Übungen (4 SWS)		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
7.	4 SWS	deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60h	90h

Studien- und Prüfungsleistung
Klausur und/oder Studienarbeit und/oder mdl. LN

Inhalte
• Grundlagen verteilter Systeme, Grundlagen von eHealth • Verteilte Anwendungen in der Medizin und Standards, z.B. HL7, DICOM, IHE • Web Services und Service-orientierte Architekturen, z.B. die Telematik-Infrastruktur der elektronischen Gesundheitskarte • Elektronische Patientenakten als verteilte Anwendungen
Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • Grundbegriffe und elementare Eigenschaften von verteilten Systemen in E-Health, insbesondere von Web-Services zu kennen (1) und zu benutzen (2) • die Grundlagen von E-Health Anwendungen zu kennen (1) und zu beherrschen (2) • Standards in E-Health zu nennen (1), aufzuzählen (1), für geeignete Use Cases auszuwählen (2) und bei der Konzeption von E-Health Anwendungen zu benutzen (2). • gängige Architekturen verteilter Systeme in E-Health zu kennen (1), zu untersuchen (2) und zu beurteilen (3) • Teilsysteme im Krankenhaus und in der Arztpraxis und deren Vernetzung zu kennen (1) und zu planen (2) • die Ziele und Funktionsweise von elektronischen Patientenakten zu kennen (1) und zu untersuchen (2) • geeignete Standards im Gesundheitswesen (insb. HL7, DICOM, IHE) zu kennen (1), zu benutzen (2) bzgl. deren Eignung für gängige Anwendungen und Use Cases zu beurteilen (3) sowie damit verbundenen Probleme zu erkennen (2) und zu beheben (3)

Lernziele: Persönliche Kompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, die Folgen des Einsatzes von E-Health im Gesundheitswesen aus ethisch-moralischer Perspektive zu verstehen und ihre gesellschaftliche Verantwortung in der Konzeption von E-Health Anwendungen zu erkennen.

Literatur

- Haas: Gesundheitstelematik - Grundlagen, Anwendungen, Potenziale. Springer Verlag 2006
- Benson, Grieve: Principles of Health Interoperability. Springer International Publishing, 2016
- Boone: The CDA Book. Springer-Verlag London, 2011
- Pianykh: Digital Imaging and Communications in Medicine (DICOM), 2. Edition Springer-Verlag 2012, ISBN 978-3-642-10850-1
- Meltzer: Service-orientierte Architekturen mit Web Services, Spektrum Akademischer Verlag, 2010, ISBN: 978-3-8274-2549-2
- Wiki HL7 Deutschland, <http://wiki.hl7.de/>

Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung

Empfohlene Voraussetzungen: PG1, PG2, Betriebssysteme, Software-Engineering, Kommunikationssysteme

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Vertiefungsmodul Medizin 1		28
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Dr. Michael Reng (LB)	Informatik und Mathematik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
6.	3.	Wahlpflicht	5

Verpflichtende Voraussetzungen
Mindestens 110 Kreditpunkte aus dem 1. und 2. Studienabschnitt Bestehen aller Prüfungen des 1. Studienabschnitts
Empfohlene Vorkenntnisse
Abhängig von der jeweiligen Lehrveranstaltung. Das Angebot der Lehrveranstaltungen regelt der Studienplan

Inhalte
siehe Folgeseite

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang	Arbeitsaufwand
		[SWS o. UE]	[ECTS-Credits]
1.	Radiologie	4 SWS	5

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Radiologie		RAD
Verantwortliche/r	Fakultät	
Dr. Michael Reng (LB)	Informatik und Mathematik	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Christian Stroszczyński (LB)		
Lehrform		
Vorlesung mit integrierten Übungen (zusammen 4 SWS)		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
6.	4 SWS	deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60h	90h

Studien- und Prüfungsleistung
Klausur und/oder Studienarbeit und/oder mdl LN

Inhalte
• Technische Grundlagen der Radiologie incl. Magnetresonanz • Überblick über klinische Anwendungen der Radiologie durch Informatiker(innen) • Überblick über Schnittbilddiagnostik mit CT, MRT • Überblick über Qualitätskontrolle medizinischer Geräte • Überblick über Auswertesysteme für radiologisches Bildmaterial (Bildverarbeitung, Befundungssysteme) • Überblick über Bildgebung in wissenschaftlichen Studien • Einblick in die klinische Routine und die Arbeitswelt in der medizinischen Industrie
Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, Grundkenntnisse Radiologie, Strahlenschutz, spezielle Bildnachbearbeitung, klinische Radiologie
Lehrmedien
PP-Präsentation
Literatur
Radiologie spezifische Literatur (wird in der Vorlesung bekanntgegeben)

Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung

Empfohlene Voraussetzungen:

- Einführung in die Medizin 1 und 2
- Medizinische Bildverarbeitung

Zuordnung zu Ausbildungszielen:

- G5: Grundverständnis anatomischer und physiologischer Zusammenhänge für die wichtigsten Krankheitsbilder
- G6: Verständnis des deutschen Gesundheitssystems und der zentralen Abläufe in Organisationen des Gesundheitswesens sowie der betriebswirtschaftlichen Zusammenhänge

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Vertiefungsmodul Medizin 2		29
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Dr. Michael Reng (LB)	Informatik und Mathematik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
7.	3.	Wahlpflicht	5

Verpflichtende Voraussetzungen
Mindestens 110 Kreditpunkte aus dem 1. und 2. Studienabschnitt Bestehen aller Prüfungen des 1. Studienabschnitts
Empfohlene Vorkenntnisse
Abhängig von der jeweiligen Lehrveranstaltung. Das Angebot der Lehrveranstaltungen regelt der Studienplan

Inhalte
siehe Folgeseite

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Nuklearmedizin	4 SWS	5

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Nuklearmedizin		
Verantwortliche/r	Fakultät	
Dr. Michael Reng (LB)	Informatik und Mathematik	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Dirk Hellwig (LB)		
Lehrform		
Vorlesung (4 SWS); ggf. mit Industrie-Exkursion		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
7.	4 SWS	deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60h	90h

Studien- und Prüfungsleistung
Klausur und/oder Studienarbeit und/oder mdl LN

Inhalte
Abdeckung der Lernziele durch Vorlesungsinhalte
Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • Technisches Grundverständnis der szintigraphischen Messtechnik und Bilderzeugung der Nuklearmedizin. • Überblick über klinische Anwendungen nuklearmedizinischer Untersuchungs- und Behandlungsverfahren und die resultierenden Anforderungen an die Unterstützung durch Informatiker(innen) • Überblick über Schnittbilddiagnostik mit PET, SPECT, CT, MRT • Überblick über Qualitätskontrolle medizinischer Geräte • Überblick über Auswertesysteme für nuklearmedizinisches Bildmaterial (Bildverarbeitung, Befundungssysteme) • Überblick über Bildgebung in wissenschaftlichen Studien • Überblick über Abrechnung von medizinischen Leistungen
Lehrmedien
Folienpräsentationen
Literatur
Wird in der Vorlesung genannt

Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung

Empfohlene Voraussetzungen:

- Einführung in die Medizin 1 und 2
- Medizinische Bildverarbeitung

Zuordnung zu Ausbildungszielen:

- G5: Grundverständnis anatomischer und physiologischer Zusammenhänge für die wichtigsten Krankheitsbilder
- G6: Verständnis des deutschen Gesundheitssystems und der zentralen Abläufe in Organisationen des Gesundheitswesens sowie der betriebswirtschaftlichen Zusammenhänge

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden