
Modulhandbuch

B.Sc. Medizinische Informatik

Fakultät für Angewandte Informatik

Wintersemester 2022/2023

Studienbeginn ab WiSe 2018/2019

Die weiteren Verwendungsmöglichkeiten der Module in anderen Studiengängen können Sie im Digicampus einsehen.

Wichtige Zusatzinformation aufgrund der Corona-Pandemie:

Bitte berücksichtigen Sie, dass aufgrund der Entwicklungen der Corona-Pandemie die Angaben zu den jeweiligen Prüfungsformaten in den Modulhandbüchern ggf. noch nicht aktuell sind. Welche Prüfungsformate schließlich bei welchen Modulen möglich sein werden, wird im weiteren Verlauf des Semesters geklärt und festgelegt werden.

Liebe Studierende,

wir freuen uns, dass wir das Studium im Wintersemester 2022/23 wieder als **Präsenzstudium** planen konnten. Allerdings muss man wohl damit rechnen, dass Teile des Lehrangebotes im Verlaufe des Semesters mit Rücksicht auf die pandemische Situation ggf. auf digitale Lehre umgestellt werden müssen. Ihr findet daher sozusagen prophylaktisch bei den meisten Modulen in DigiCampus bereits einen Zoom-Link hinterlegt.

Raumknappheit

Leider herrscht in diesem Wintersemester eine besonders große Raumknappheit. Diese Situation wird sich in den kommenden Semestern voraussichtlich noch verschärfen, denn das neue Lehrgebäude der Medizin kann erst später als geplant fertig gestellt werden.

Daher müssen wir öfters die Räume wechseln und einzelne Veranstaltungen müssen auch in den virtuellen Raum verlegt werden. **Achtet daher bitte immer auf die Raumangaben in DigiCampus. In der Modulgruppe Medizin können die Lehrveranstaltungen in vielen Fällen leider nicht regelmäßig im gleichen Raum stattfinden.**

Zusätzlich haben sich dieses Semester unerwartet viele Studierende für die Medizinische Informatik eingeschrieben. Das grosse Interesse freut uns sehr, allerdings bedeutet das in Kombination mit der Raumknappheit ziemlich sicher, dass wir einige Veranstaltungen hybrid anbieten müssen.

Was ist neu?

Angesichts Eures unerwartet großen Interesses an unserer freiwilligen Ergänzungsveranstaltung „**Angewandte Anatomie & Naturwissenschaften**“¹ in der wir uns bemühen den Stoff der Vorlesungsreihe Grundlagen der Medizin mit möglichst anschaulichen und praxisnahen Übungen und Repetitorien zu ergänzen, werden wir ab diesem Semester diese Veranstaltung spezifisch für jedes Semester anzubieten. Dadurch erhoffen wir uns eine kleinere Gruppengröße und ein gezielteres Coaching beim Erlernen des Stoffes des jeweiligen Semesters. Gleichzeitig haben wir uns dazu entschieden die Veranstaltung fest in die Modulserie „Grundlagen der Medizin“ zu integrieren. Ihr müsst Euch also nicht mehr gesondert dazu anmelden.

Das **Klinische Anwendungsprojekt** haben wir aufgrund der Erfahrungen der letzten Semester und Eures Feedbacks etwas klarer strukturiert und um projektübergreifende Elemente ergänzt:

- Es gibt nun regelmäßige **Statusreports** in denen Ihr aus den Projekten berichtet. Damit sollt Ihr einerseits Gelegenheit erhalten den aktuellen Stand Eurer Arbeit im Team zu präsentieren, gleichzeitig sollen die Kommilitonen Einblicke in andere Projekte erhalten.
- Begleitend zum Anwendungsprojekt wird es nun erstmals ein **Seminar** geben, in dem wir Euch in die wichtigsten Techniken und Werkzeuge des Projektmanagements und der kollaborativen Softwareentwicklung einführen.
- Das bislang freiwillige Ergänzungsmodul „Klinische Informatik Teil 2“ wird fester Bestandteil des Klinischen Anwendungsprojektes. Es besteht aus 2 Teilen
 - im Modulteil **Einblicke in die Praxis** möchten wir Euch wichtige Institutionen der Medizinischen Informatik sowie Medizininformatik-Unternehmen aus der Region vorstellen.
 - im Modulteil **Datencafé** werdet Ihr wissenschaftliche Publikationen sezieren bzw. nachkochen.
- Das „Wahlfach Klinische Medizin“ als Bestandteil des Anwendungsprojektes entfällt im Gegenzug. Es ist nun geplant es in das Modul „Einführung in die Klinische Medizin“ zu verschieben.

Auch beim **Modulangebot** hat sich natürlich wieder Einiges getan:

1 Sie war im SoSe 2022 tatsächlich die meist gebuchte Veranstaltung der Modulgruppe Medizin

- Nachdem inzwischen mehrere Lehrstühle Seminare mit Medizin-Bezug anbieten, fällt das *INF-0231: Seminar Medical Information Sciences (BA)* weg. Wir empfehlen als Alternativen z.B. *INF-0269: Seminar Embedded Intelligence for Health Care and Wellbeing (Bachelor)* von Prof. Schuller, *INF-0313: Seminar IT-Infrastrukturen in der Medizin für Bachelor* von Prof. Kramer oder *INF-0376: Seminar zur biomedizinischen Informatik (Bachelor)* von Prof. Schlesner.
- Prof. Bauer bietet ein neues *INF-0423: Seminar Machine Learning (BA)* an, Prof. André *INF-0426: Wearable Technology Applications in Healthcare*.
- Aus dem B.Sc. Ingenieurinformatik wurde das Modul *INF-0358: Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen 3* freigegeben. Falls ihr euch für Ingenieursthemen interessiert, vermittelt dieses Modul einige relevante Grundlagen. Stört euch nicht daran, dass es keine Ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen 1 und 2 gibt – die Ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen 3 sind davon unabhängig besuchbar.
- Das Modul *INF-0375: Grundlagen der biomedizinischen Informatik* wurde bereits im Lauf der letzten Semester ersetzt durch die beiden neuen Module *INF-0402: Bioinformatik 1* und *INF-0403: Bioinformatik 2* und fällt daher weg.

Musterstudienplan

Hier findet Ihr den Musterstudienplan des Bachelorstudienganges „Medizinische Informatik“. Unsere dringende Bitte: **haltet den Musterstudienplan bitte soweit wie möglich ein!** Wenn Ihr Euch nicht an den Musterstudienplan haltet ist unser didaktische Konzept empfindlich gestört – Ihr macht es Euch also unnötig schwerer als es sein soll/muss. **Wenn Ihr meint davon abweichen zu müssen, nehmt bitte mit uns Kontakt auf, wir beraten Euch gerne.**

Bitte beachtet auch, dass wir die Stundenpläne nur auf den Musterstudienplan abstimmen können. Wenn Ihr davon abweicht, müsst Ihr mit den daraus ggf. resultierenden Terminkollisionen selbst zurecht kommen: ***Deviations from the master schedule are completely unsupported by us!***

Der Bachelorstudiengang ist somit bewusst etwas „verschult“ um bei wichtigen Grundlagen einen gemeinsamen Standard zu schaffen. Dafür könnt Ihr Euch den Masterstudiengang weitgehend frei gemäß Euren Schwerpunkten und Neigungen zusammenstellen.



Musterstudienplan **Bachelor Medizinische Informatik** Studienbeginn ab WiSe 2022/23

Vorklinik		Klinik		Praxis	
1. Semester WiSe (32 LP)	2. Semester SoSe (32 LP)	3. Semester WiSe (33 LP)	4. Semester SoSe (30 LP)	5. Semester WiSe (29 LP)	6. Semester SoSe (24 LP)
Informatik 1 4V + 2Ü 8 LP Mathematik für Informatiker 1 4V + 2Ü 8 LP Bioinformatik 1 2V + 1Ü 4 LP Grundlagen der Medizin 1 8 LP Humanbiologie 3V + 1Ü Gesundheitssystem & Medizinökonomie 1V + 1Ü Angew. Anatomie & Naturwissenschaft 1 2 S Med. & Naturwiss. Gr. 2 S 4 LP	Informatik 2 4V + 2Ü 8 LP Programmierkurs 4 LP Mathematik für Informatiker 2 4V + 2Ü 8 LP Bioinformatik 2 2V + 1Ü 4 LP Grundlagen der Medizin 2 8 LP Physiologie 3V + 1Ü Daten & Dokumentation 1V + 1Ü Angew. Anatomie & Naturwissenschaft 2 2 S	Informatik 3 4V + 2Ü 8 LP Datenbanksysteme 4V + 2Ü 8 LP Stochastik für Informatiker 2V + 2Ü 5 LP Bildgebung & Biosignale 2V + 1Ü 4 LP Grundlagen der Medizin 3 8 LP Pathologie 3V + 1Ü Studien, Recht & EBM 1V + 1Ü Angew. Anatomie & Naturwissenschaft 3 2 S	Einführung in die theoretische Informatik 4V + 2Ü 8 LP Medizinische Statistik 2V + 2Ü 6 LP Med. Informatik Wahlpflichtfach 2V + 2Ü 6 LP Einführung in die Klinische Medizin 10 Informatik in der Klinischen Medizin 4V + 4Ü Wahlfach Klin. Med. 1 V/Ü Klinische Informatik Teil 1: Frameworks, Bibliotheken & IDEs 1V + 1Ü	Softwaretechnik 2V + 4Ü 8 LP Seminar Medizinische Informatik 2 SWS 4 LP Med. Informatik Wahlpflichtfach 2V + 2Ü 6 LP Klinisches Anwendungsprj. 11 Projektarbeit 8 LP Statusreports 1 S Seminar 2 S Klinische Informatik Teil 2: Datencafé & Praktische Einblicke 1V + 1S	Med. Informatik Wahlpflichtfach 2V + 2Ü 6 LP Med. Informatik Wahlpflichtfach 2V + 2Ü 6 LP Bachelorarbeit 12 LP

Informationen zu den Modulen finden Sie im Modulhandbuch (<https://mhb.uni-augsburg.de>)

V = Vorlesung, Ü = Übung, S = Seminar, LP = Leistungspunkte (ECTS)

Stand 09.10.2022

Abschliessend noch der Hinweis: **an der Fachprüfungsordnung ändert sich auch in diesem Semester nichts**. Sämtliche Änderungen sind innerhalb der bestehenden Fachprüfungsordnung, also lediglich innerhalb der jeweiligen Module. Ihr könnt Eure individuelle Studienplanung der vorigen Semester also unverändert fortsetzen. Das wäre übrigens selbst bei einer Änderung der Fachprüfungsordnung so.

Feedback erwünscht!

Da das Modulhandbuch ein Service für euch als Studierende ist, arbeiten wir eng mit der Studierendenvertretung zusammen. Solltet Ihr Anregungen, Fragen, Kritik oder Verbesserungsvorschläge zum neuen Modulhandbuch haben, so teilt diese einfach dem StuRa der Informatik (stura@informatik.uni-augsburg.de) mit. Ihr findet die Ansprechpartner auch persönlich im Raum 1007N.

Viele Grüße!

Eure Modulhandbuch-Beauftragten

Felix Müller-Sarnowski und Martin Frieb

Übersicht nach Modulgruppen

1) Freiwillige Veranstaltungen

INF-0000: Vorkurs Informatik für Erstsemester (0 ECTS/LP, Wahlfach) *	5
INF-0221: Anleitung zu wissenschaftlichen Arbeiten (0 ECTS/LP, Wahlfach) *	7
INF-0222: Oberseminar Informatik (0 ECTS/LP, Wahlfach) *	8
MED-0041: Angewandte Anatomie & Naturwissenschaftliche Grundlagen (0 ECTS/LP, Wahlfach) *	11
MED-0042: Klinische Informatik (0 ECTS/LP, Wahlfach)	13
MTH-6025: Vorkurs Mathematik für Informatiker (0 ECTS/LP, Wahlfach)	15

2) Informatik (ECTS: 52)

INF-0097: Informatik 1 (8 ECTS/LP, Pflicht) *	16
INF-0100: Programmierkurs (4 ECTS/LP, Pflicht) *	18
INF-0098: Informatik 2 (8 ECTS/LP, Pflicht)	20
INF-0110: Einführung in die Theoretische Informatik (8 ECTS/LP, Pflicht)	22
INF-0073: Datenbanksysteme (8 ECTS/LP, Pflicht) *	24
INF-0111: Informatik 3 (8 ECTS/LP, Pflicht) *	26
INF-0120: Softwaretechnik (8 ECTS/LP, Pflicht) *	28

3) Medizinische Grundlagen - Seminar (ECTS: 4)

MED-0040: Medizinisches & Naturwissenschaftliches Grundlagenseminar (4 ECTS/LP, Pflicht) *	30
--	----

4) Mathematik (ECTS: 21)

MTH-6000: Mathematik für Informatiker I (8 ECTS/LP, Pflicht) *	32
MTH-6010: Mathematik für Informatiker II (8 ECTS/LP, Pflicht)	35
MTH-6040: Stochastik für Informatiker (5 ECTS/LP, Pflicht) *	36

5) Medizinische Grundlagen (ECTS: 45)

MED-0001: Grundlagen der Medizin I (8 ECTS/LP, Pflicht) *	38
MED-0002: Grundlagen der Medizin II (8 ECTS/LP, Pflicht)	42
MED-0003: Grundlagen der Medizin III (8 ECTS/LP, Pflicht) *	45
MED-0004: Einführung in die Klinische Medizin (10 ECTS/LP, Pflicht)	50

* = Im aktuellen Semester wird mindestens eine Lehrveranstaltung für dieses Modul angeboten

MED-0005: Klinisches Anwendungsprojekt (11 ECTS/LP, Pflicht) *	52
--	----

6) Medizinische Informatik

INF-0121: Safety and Security (5 ECTS/LP, Wahlpflicht)	55
INF-0215: Selbst-organisierende, eingebettete Systeme (6 ECTS/LP, Wahlpflicht)	57
INF-0289: Grundlagen der Human-Computer Interaction (8 ECTS/LP, Wahlpflicht)	59
INF-0295: E-Health: Pain Recognition, Assessment and Coping (5 ECTS/LP, Wahlpflicht)	61
INF-0306: Grundlagen der Signalverarbeitung und des Maschinellen Lernens für Medizininformatiker (6 ECTS/LP, Wahlpflicht) *	63
INF-0311: Einführung in die medizinische Informatik (6 LP) (6 ECTS/LP, Wahlpflicht) *	65
INF-0312: IT-Infrastrukturen in der Medizininformatik (6 LP) (6 ECTS/LP, Wahlpflicht)	67
INF-0321: Praktikum Speech Pathology (5 ECTS/LP, Wahlpflicht) *	69
INF-0322: Regelungstechnik in der medizinischen Informatik (5 ECTS/LP, Wahlpflicht) *	71
INF-0329: Grundlagen der Medizinrobotik (6 ECTS/LP, Wahlpflicht) *	73
INF-0334: Praktikum Human-Centered Artificial Intelligence for Health Care Applications (8 ECTS/LP, Wahlpflicht)	75
INF-0351: Biosignalverarbeitung (6 ECTS/LP, Wahlpflicht)	76
INF-0352: Praktikum Programmieren in der biomedizinischen Informatik (Bachelor) (6 ECTS/LP, Wahlpflicht) *	79
INF-0354: Optimierung mechatronischer Systeme (6 ECTS/LP, Wahlpflicht) *	81
INF-0358: Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen 3 (6 ECTS/LP, Wahlpflicht)	83
INF-0362: Grundlagen verteilter und paralleler Systeme (6 ECTS/LP, Wahlpflicht) *	85
INF-0365: Praktikum Interaction Design and Engineering for Health Care Applications (8 ECTS/LP, Wahlpflicht) *	87
INF-0377: Praktikum Biomedical Data Analysis (8 ECTS/LP, Wahlpflicht)	89
INF-0386: Praktikum Biomedical Analysis of Single Cell Data (8 ECTS/LP, Wahlpflicht)	91
INF-0402: Bioinformatik 1 (4 ECTS/LP, Wahlpflicht) *	93
INF-0403: Bioinformatik 2 (4 ECTS/LP, Wahlpflicht)	95
INF-0404: Bildgebung & Biosignale (4 ECTS/LP, Wahlpflicht) *	97
INF-0416: Medizinische Statistik (6 ECTS/LP, Wahlpflicht)	99
INF-0426: Wearable Technology Applications in Healthcare (8 ECTS/LP, Wahlpflicht) *	101
WIW-0157: Modeling and Optimization in Service Operations Management (6 ECTS/LP, Wahlpflicht)	103
WIW-0230: Simulation in Service Operations Management (6 ECTS/LP, Wahlpflicht)	105

* = Im aktuellen Semester wird mindestens eine Lehrveranstaltung für dieses Modul angeboten

WIW-0356: Business Analytics in Service Operations Management (6 ECTS/LP, Wahlpflicht) * 106

7) Medizinische Informatik - Seminar (ECTS: 4)

INF-0124: Seminar Robotik (4 ECTS/LP, Wahlpflicht)..... 107

INF-0269: Seminar Embedded Intelligence for Health Care and Wellbeing (Bachelor) (4 ECTS/LP, Wahlpflicht)..... 109

INF-0313: Seminar IT-Infrastrukturen in der Medizin für Bachelor (4 ECTS/LP, Wahlpflicht) * 111

INF-0376: Seminar zur biomedizinischen Informatik (Bachelor) (4 ECTS/LP, Wahlpflicht) * 113

INF-0423: Seminar Machine Learning (BA) (4 ECTS/LP, Wahlpflicht) * 115

8) Bachelorarbeit (ECTS: 12)

INF-0005: Bachelorarbeit (12 ECTS/LP, Pflicht)..... 117

Modul INF-0000: Vorkurs Informatik für Erstsemester <i>Pre-Course: Computer Science for First-year Students</i>	0 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS19/20) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Robert Lorenz	
Inhalte: In diesem Kurs werden Grundlagen der imperativen Programmierung besprochen und eingeübt. Die Programmiersprache des Kurses ist C. Es werden die folgenden 6 Themen besprochen und geübt: <ul style="list-style-type: none"> • 1a. (Tag 1 Vormittag) Installation und Benutzung der benötigten Software (gcc-Compiler, Shell / Kommandozeile) • 1b. (Tag 1 Nachmittag) Variablen, Konstanten, Wertzuweisungen, Rechenausdrücke, Ausgaben auf Kommandozeile (printf), der Datentyp int • 2a. (Tag 2 Vormittag) Fallunterscheidungen (if-else, case-switch, ?: -Operator), Logische Ausdrücke, der Datentyp char, ASCII • 2b. (Tag 2 Nachmittag) Wiederholungen (while, do, for), Typumwandlungen, Rundungen, die Datentypen float / double • 3a. (Tag 3 Vormittag) Funktionen, Benutzung der Standard-Bibliothek (math, ctype) • 3b. (Tag 3 Nachmittag) Felder 	
Lernziele/Kompetenzen: Das Ziel des Kurses ist, dass man selbstständig, zügig und ohne Benutzung von Hilfsmitteln einfache kleine Programme in einer imperativen Programmiersprache schreiben und ausführen kann. Diese Fähigkeit ist eine Grundvoraussetzung für den Beginn des Informatik-Studiums.	
Bemerkung: Der Vorkurs richtet sich an Studienanfänger der folgenden Studiengänge: <ul style="list-style-type: none"> • Informatik • Geoinformatik • Wirtschaftsinformatik • Ingenieurinformatik • Medizinische Informatik • Mathematik (mit Nebenfach Informatik) • Physik (mit Nebenfach Informatik) • Geographie (mit Nebenfach Informatik) • Wirtschaftsmathematik Eine Teilnahme ist nicht verpflichtend, wird aber unbedingt allen empfohlen, die keine oder nur ungenügende Vorkenntnisse in den Inhalten des Vorkurses haben. Der Kurs kann auch nur in Teilen besucht werden. Wer sich nicht sicher ist, ob er den Kurs benötigt, kann sich die Lehrmaterialien zu den einzelnen Themen herunterladen und Übungsaufgaben vorab zuhause bearbeiten. Wer mit Themen oder Übungsaufgaben Schwierigkeiten hat oder sich noch unsicher ist, sollte den zugehörigen Kursteil besuchen. Die Inhalte des Vorkurses werden in den Grundlagenveranstaltungen der Informatik als bekannt vorausgesetzt. Der Kurs findet grundsätzlich an 3 Tagen in der ersten Oktoberwoche vor Beginn der Veranstaltungen des Wintersemesters statt. Es findet täglich jeweils Vormittags und Nachmittags zuerst eine Vorlesung zur Einführung eines neuen Themas statt. Danach werden in kleinen Gruppen mit Betreuung durch Tutoren Programmieraufgaben zum Thema bearbeitet. Weitere Informationen finden sich auf der Internetseite zum Vorkurs: https://www.uni-augsburg.de/de/fakultaet/fai/informatik/studienanfanger/vorkurs/	
Arbeitsaufwand: Gesamt: 42 Std. 12 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)	

24 Std. Übung (Präsenzstudium) 6 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)		
Voraussetzungen: Wer einen eigenen Laptop hat, sollte dieses unbedingt mitbringen, da in unseren Rechnerräumen nur begrenzt Platz ist. Außerdem werden im Vorkurs alle für die weiteren Vorlesungen notwendige Programme installiert und Sie üben deren Benutzung. Dies ist eine Grundvoraussetzung für den Beginn des Informatik-Studiums.		ECTS/LP-Bedingungen: Es werden keine Leistungspunkte vergeben
Angebotshäufigkeit: jährlich	Empfohlenes Fachsemester: 1.	Minimale Dauer des Moduls: 0,04 Semester
SWS: 2	Wiederholbarkeit: keine	

Moduleile
Modulteil: Vorkurs Informatik für Erstsemester Lehrformen: Vorlesung + Übung Sprache: Deutsch SWS: 2
Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • C Standard Bibliothek: http://www2.hs-fulda.de/~klingebiel/c-stdlib/ • The GNU C Library: http://www.gnu.org/software/libc/manual/html_mono/libc.html • C Programmieren von Anfang an (H. Erlenkötter, rororo) • C von A bis Z (J. Wolf, Rheinwerk Computing): http://openbook.rheinwerk-verlag.de/c_von_a_bis_z/ • C Coding Standard: https://users.ece.cmu.edu/~eno/coding/CCodingStandard.html
Zugeordnete Lehrveranstaltungen: Vorkurs Informatik (Vorlesung + Übung) Für das Studium der Informatik im Haupt- oder Nebenfach werden Grundkenntnisse der imperativen Programmierung vorausgesetzt. Diese Grundkenntnisse werden im Vorkurs Informatik vermittelt. Es werden die folgenden 6 Themen besprochen und geübt: 1. Installation und Benutzung der benötigten Software (gcc-Compiler, Shell / Kommandozeile) 2. Variablen, Konstanten, Wertzuweisungen, Rechenausdrücke, Ausgaben auf Kommandozeile (printf), der Datentyp int 3. Fallunterscheidungen (if-else, case-switch, ?: -Operator), Logische Ausdrücke, der Datentyp char, ASCII 4. Wiederholungen (while, do, for), Typumwandlungen, Rundungen, die Datentypen float / double 5. Funktionen, Benutzung der Standard-Bibliothek (math, ctype) 6. Felder Das Ziel des Kurses ist, dass man selbständig, zügig und ohne Benutzung von Hilfsmitteln einfache kleine Programme in C schreiben und ausführen kann.

Modul INF-0221: Anleitung zu wissenschaftlichen Arbeiten <i>Introduction to Scientific Work</i>		0 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS15/16) Modulverantwortliche/r:		
Lernziele/Kompetenzen: Die Teilnehmer wissen, wie sie an wissenschaftliche Arbeiten heran gehen, welche Vorgehensweise sie ans Ziel führt und welche Maßstäbe gelten, damit ihre Arbeit als wissenschaftlich angesehen wird.		
Bemerkung: Dies ist eine freiwillige Veranstaltung und gibt keine ECTS-Punkte!		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 15 Std.		
Voraussetzungen: keine		
Angebotshäufigkeit: jedes Semester	Empfohlenes Fachsemester:	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 1	Wiederholbarkeit: keine	
Modulteile		
Modulteil: Anleitung zu wissenschaftlichen Arbeiten Sprache: Deutsch SWS: 1		
Inhalte: Begleitung bei der Anfertigung von Seminar-/Bachelor-/Master-/Diplomarbeiten und Dissertationen.		
Zugeordnete Lehrveranstaltungen: Anleitung zu wissenschaftlichen Arbeiten Anleitung zu wissenschaftlichen Arbeiten Anleitung zu wissenschaftlichen Arbeiten Software- und Systems Engineering Anleitung zum wissenschaftlichen Arbeiten		

Modul INF-0222: Oberseminar Informatik <i>Graduate Seminar Computer Science</i>		0 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS15/16) Modulverantwortliche/r:		
Lernziele/Kompetenzen: Im Oberseminar werden wissenschaftliche Themen z.B. in Form von Abschlussarbeiten oder Vorträgen zu Praxis-/Forschungs-/Projektmodulen vorgestellt und diskutiert. Die Studierenden erhalten somit Einblicke in wissenschaftliches Arbeiten.		
Bemerkung: Dies ist eine freiwillige Veranstaltung und gibt keine ECTS-Punkte!		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 30 Std. 30 Std. Seminar (Präsenzstudium)		
Voraussetzungen: keine		
Angebotshäufigkeit: jedes Semester	Empfohlenes Fachsemester:	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 2	Wiederholbarkeit: keine	

Modulteile**Modulteil: Oberseminar Informatik****Lehrformen:** Seminar**Sprache:** Deutsch**SWS:** 2**Zugeordnete Lehrveranstaltungen:****Oberseminar Datenbanken und Informationssysteme**

Das Oberseminar fasst Vorträge von Abschlussarbeiten und Praxis-/Forschungs-/Projektmodulen zusammen. Wenn Sie ein solches Modul belegen wollen, schauen Sie sich auf unserer Lehrstuhlhomepage unsere Forschungsthemen bzw. Themenvorschläge für studentische Arbeiten an und kontaktieren direkt einen Mitarbeiter, dessen Forschung Sie interessiert: <https://www.uni-augsburg.de/de/fakultaet/fai/informatik/prof/dbis/> Die alleinige Teilnahme am Oberseminar ist freiwillig und gibt keine ECTS-Punkte!

Oberseminar Embedded Intelligence for Health Care and Wellbeing**Oberseminar Embedded Systems**

Das Oberseminar fasst Vorträge von Abschlussarbeiten und Praxis-/Forschungs-/Projektmodulen zusammen. Wenn Sie ein solches Modul belegen wollen, schauen Sie sich auf unserer Lehrstuhlhomepage unsere Forschungsthemen bzw. Themenvorschläge für studentische Arbeiten an und kontaktieren direkt einen Mitarbeiter, dessen Forschung Sie interessiert: www.es-augsburg.de Die alleinige Teilnahme am Oberseminar ist freiwillig und gibt keine ECTS-Punkte.

Oberseminar Human-Centered Multimedia**Oberseminar IT-Infrastrukturen für die Translationale Medizinische Forschung**

Das Oberseminar fasst Vorträge von Abschlussarbeiten und Praxis-/Forschungs-/Projektmodulen zusammen. Wenn Sie ein solches Modul belegen wollen, schauen Sie sich auf unserer Lehrstuhlhomepage unsere Forschungsthemen und kontaktieren direkt einen Mitarbeiter, dessen Forschung Sie interessiert: <https://www.uni-augsburg.de/de/fakultaet/fai/informatik/prof/misit/> Die alleinige Teilnahme am Oberseminar ist freiwillig und gibt keine ECTS-Punkte!

Oberseminar Multimedia Computing

Oberseminar Organic Computing

Weiterführende Themen aus dem Bereich Organic Computing

Oberseminar Resource Aware Algorithmics

Das Oberseminar fasst Vorträge und Arbeitsbesprechungen zu Abschlussarbeiten und Praxis-/Forschungs-/Projektmodulen zusammen. Wenn Sie ein solches Modul belegen wollen, schauen Sie sich auf unserer Lehrstuhlhomepage unter Lehre (siehe <https://www.uni-augsburg.de/de/fakultaet/fai/informatik/prof/raa/studium-und-lehre/>) unsere Informationen zu Abschlussarbeiten und Praxis-/Forschungs-/Projektmodulen (unter Lehrveranstaltungen) an und kontaktieren direkt einen Mitarbeiter. Die alleinige Teilnahme am Oberseminar ist nicht möglich. Forschungsthemen des Lehrstuhls: Approximationsalgorithmen, Online Algorithmen, Algorithmen für Big Data

Oberseminar Software- und Systems Engineering

Das Oberseminar fasst Vorträge von Abschlussarbeiten und Praxis-/Forschungs-/Projektmodulen am Lehrstuhl für Softwaretechnik zusammen. Wenn Sie ein solches Modul belegen wollen, schauen Sie sich auf unserer Lehrstuhlhomepage unsere Forschungsthemen bzw. Themenvorschläge für studentische Arbeiten an und kontaktieren Sie direkt einen Mitarbeiter, dessen Forschung Sie interessiert: <https://www.uni-augsburg.de/de/fakultaet/fai/isse/prof/swtse/teaching/students/> Die alleinige Teilnahme am Oberseminar ist freiwillig und gibt keine ECTS-Punkte!

Oberseminar Theoretische Informatik

Oberseminar Theorie verteilter und paralleler Systeme

Das Oberseminar fasst Vorträge von Abschlussarbeiten und Praxis-/Forschungs-/Projektmodulen zusammen. Wenn Sie ein solches Modul belegen wollen, kontaktieren Sie Prof. Peters. Die alleinige Teilnahme am Oberseminar ist freiwillig und gibt keine ECTS-Punkte.

Oberseminar zu Grundlagen Reaktiver Systeme

Oberseminar zu Lehrprofessur für Informatik

Das Oberseminar fasst Vorträge und Arbeitsbesprechungen zu Abschlussarbeiten und Praxis-/Forschungs-/Projektmodulen zusammen. Wenn Sie ein solches Modul belegen wollen, schauen Sie sich auf unserer Lehrstuhlhomepage unter Lehre (siehe <https://www.uni-augsburg.de/de/fakultaet/fai/informatik/prof/educou-inf/lehre/>) unsere Informationen zu Abschlussarbeiten und Praxis-/Forschungs-/Projektmodulen (unter Lehrveranstaltungen) an und kontaktieren direkt einen Mitarbeiter. Die alleinige Teilnahme am Oberseminar ist nicht möglich. Forschungsthemen des Lehrstuhls: Petri Nets, Process Mining, Concurrent Systems

Oberseminar zu Softwaremethodik für verteilte Systeme

Oberseminar zur Mechatronik

Das Oberseminar fasst Vorträge von Abschlussarbeiten und Praxis-/Forschungs-/Projektmodulen zusammen. Wenn du ein solches Modul am Lehrstuhl für Mechatronik belegen willst, komm doch einfach auf uns zu (persönlich, Mail, zoom, ...). Wir freuen uns mit dir unsere Forschungsthemen bzw. Themenvorschläge für studentische Arbeiten zu diskutieren. Die alleinige Teilnahme am Oberseminar ist freiwillig und gibt keine ECTS-Punkte!

Oberseminar zur Produktionsinformatik

Das Oberseminar fasst Vorträge von Abschlussarbeiten und Praxis-/Forschungs-/Projektmodulen zusammen. Wenn Sie ein solches Modul belegen wollen, schauen Sie sich auf unserer Lehrstuhlhomepage unsere Forschungsthemen bzw. Themenvorschläge für studentische Arbeiten an und kontaktieren direkt einen Mitarbeiter, dessen Forschung Sie interessiert: <https://www.uni-augsburg.de/de/fakultaet/fai/informatik/prof/pi/lehre/fm-pm-seminar/> Die alleinige Teilnahme am Oberseminar ist freiwillig und gibt keine ECTS-Punkte!

Oberseminar zur Regelungstechnik

Das Oberseminar fasst Vorträge von Abschlussarbeiten und Praxis-/Forschungs-/Projektmodulen zusammen. Wenn Sie ein solches Modul belegen wollen, schauen Sie sich auf unserer Lehrstuhlhomepage unsere Forschungsthemen bzw. Themenvorschläge für studentische Arbeiten an und kontaktieren direkt einen

Mitarbeiter, dessen Forschung Sie interessiert: <https://www.informatik.uni-augsburg.de/lehrstuehle/rt/> Die alleinige Teilnahme am Oberseminar ist freiwillig und gibt keine ECTS-Punkte!

Oberseminar zur biomedizinischen Informatik

Das Oberseminar fasst Vorträge von Abschlussarbeiten und Praxis-/Forschungs-/Projektmodulen zusammen.

Wenn Sie ein solches Modul belegen wollen, schauen Sie sich auf unserer Lehrstuhlhomepage unsere

Forschungsthemen bzw. Themenvorschläge für studentische Arbeiten an und kontaktieren direkt einen

Mitarbeiter, dessen Forschung Sie interessiert: www.uni-augsburg.de/de/fakultaet/fai/informatik/prof/bioinf/ Die

alleinige Teilnahme am Oberseminar ist freiwillig und gibt keine ECTS-Punkte.

Modul MED-0041: Angewandte Anatomie & Naturwissenschaftliche Grundlagen <i>Applied Anatomie & Foundations of Natural Sciences</i>		0 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS21/22) Modulverantwortliche/r: Felix Müller-Sarnowski		
Inhalte: Das freiwillige Wahlfach "Angewandte Anatomie & Naturwissenschaftliche Grundlagen" wird als Ergänzung zu den Modulen Grundlagen der Medizin 2 und 3 angeboten. Im vierten Semester kann es parallel zu "Einführung in die Klinische Medizin" als Repetitorium besucht werden. Es baut auf dem <i>Medizinischen und Naturwissenschaftlichen Grundlagenseminar</i> auf und ist Teil des auf Eigenstudium fokuzierten Coaching-Modultracks , der unter dem Motto " help to self-help " steht und mit dem Modul "Klinische Informatik" fortgeführt wird. Während das Medizinische und Naturwissenschaftliche Grundlagenseminar im ersten Semester als Starthilfe für das Selbststudium während der kommenden Semester gedacht ist, möchte das freiwillige Modul "Angewandte Anatomie & Naturwissenschaftliche Grundlagen" die Studierenden beim Selbststudium coachen : Fragen, die sich aus den Vorlesungen <i>Grundlagen der Medizin 2 und 3</i> ergeben sollen geklärt werden, der erlente Stoff anhand von Aufgaben und Fallbeispielen eingeübt und vertieft werden, besonders schwierige Inhalte wiederholt werden. Der oft als "trocken" empfundenen Stoff der Anatomie & Terminologie soll anhand von anatomischen Modellen, Präparaten und endoskopischen sowie operativen Eingriffen veranschaulicht und praktisch erfahrbar werden.		
Lernziele/Kompetenzen: Praktische Anwendung und Vertiefung grundlegender Kenntnisse in Anatomie, Terminologie und naturwissenschaftlichen Grundlagen.		
Bemerkung: Es handelt sich um ein freiwilliges Modul, für das keine ECTS-Punkte erworben werden.		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 60 Std.		
Voraussetzungen: Erfolgreiche Teilnahme an den Modulen Grundlagen der Medizin 1 und dem Medizinischen & Naturwissenschaftlichen Grundlagenseminar. Modul Grundlagen der Medizin I (MED-0001) - empfohlen Modul Medizinisches & Naturwissenschaftliches Grundlagenseminar (MED-0040) - empfohlen		ECTS/LP-Bedingungen: Entweder als freiwilliges Wahlfach ohne ECTS-Vergütung oder bei Teilnahme an mind. 80% der Veranstaltungen und bestandener Modulprüfung auch als "Wahlfach Klinische Medizin 1 oder 2" (Submodul von "Einführung in die Klinische Medizin" und "Klinischem Anwendungsprojekt").
Angebotshäufigkeit: jedes Semester	Empfohlenes Fachsemester: 2.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 2	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
Modulteil: Angewandte Anatomie & Naturwissenschaftliche Grundlagen Dozenten: Felix Müller-Sarnowski Sprache: Deutsch SWS: 2		
Zugeordnete Lehrveranstaltungen:		

Grundlagen der Medizin I (Vorlesung)

Grundlagen der Medizin III (Vorlesung)

Modul MED-0042: Klinische Informatik <i>Clinical Informatics</i>		0 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS21/22) Modulverantwortliche/r: Felix Müller-Sarnowski		
<p>Inhalte: Das Modul "Klinische Informatik" wird jedes Semester angeboten behandelt im Sommersemester und Wintersemester jedoch unterschiedliche Schwerpunkte:</p> <p>Im Sommersemester werden verbreitete Frameworks, Bibliotheken und IDEs vorgestellt, die für die Medizinische Informatik nützlich sind.</p> <p>Im Wintersemester stellen sich potentielle künftige Arbeitgeber vor, geben Einblicke in ihre Tätigkeit und schildern die Anforderungen die sie an Arbeitnehmer stellen.</p> <p>Das Wahlfach "Klinische Informatik" ist als Fortsetzung des auf Eigenstudium fokuzierten Coaching-Modultracks gedacht der unter dem Motto "<i>help to self-help</i>" steht und mit den Modulen "Medizinisches & Naturwissenschaftliches Grundlagenseminar" und "Angewandte Anatomie und Natuwissenschaftliche Grundlagen" beginnt. Während das Medizinisches & Naturwissenschaftliches Grundlagenseminar ein Pflichtmodul ist, sind die folgenden Module sämtlich freiwillige Wahlfächer.</p>		
<p>Lernziele/Kompetenzen: Sommersemester: Überblick über verbreitete Frameworks, Bibliotheken und IDEs Wintersemester: Einblicke in die praktische Tätigkeit als Medizininformatiker und die von Arbeitgebern gewünschten Fachkenntnisse.</p>		
<p>Voraussetzungen: Abgeschlossene Module Informatik 1-3 und Grundlagen der Medizin 1-3 empfohlen.</p> <p>Modul Informatik 1 (INF-0097) - empfohlen Modul Informatik 2 (INF-0098) - empfohlen Modul Informatik 3 (INF-0111) - empfohlen Modul Grundlagen der Medizin I (MED-0001) - empfohlen Modul Grundlagen der Medizin II (MED-0002) - empfohlen Modul Grundlagen der Medizin III (MED-0003) - empfohlen</p>		<p>ECTS/LP-Bedingungen: Freiwilliges Wahlfach ohne ECTS-Vergütung.</p>
Angebotshäufigkeit: jedes Semester	Empfohlenes Fachsemester: 4.	Minimale Dauer des Moduls: 2 Semester
SWS: 2	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
Modulteil: Klinische Informatik 1: Frameworks, Bibliotheken, IDEs		
Lehrformen: Vorlesung		
Sprache: Deutsch		
Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester		
SWS: 1		
Modulteil: Klinische Informatik 2: Einblicke in die Praxis		
Lehrformen: Vorlesung		
Sprache: Deutsch		
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester		
SWS: 1		

Prüfung

Klinische Informatik

Beteiligungsnachweis, unbenotet

Modul MTH-6025: Vorkurs Mathematik für Informatiker <i>Pre-Course: Mathematics for Computer Science Students</i>		0 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS20/21) Modulverantwortliche/r: apl. Prof. Dr. Dirk Hachenberger Prof. Dr. Tobias Mömke		
Inhalte: Dieser Vorkurs richtet sich an Studierende, die ihr Studium der Informatik in diesem Wintersemester beginnen und deren Nebenfach nicht Mathematik ist. Er findet zwei Wochen vor dem Vorlesungsstart in digitaler Form statt. Das Ziel dieses Kurses ist die Vermittlung von wichtigen Grundlagen, auf denen die beiden Vorlesungen "Diskrete Strukturen und Logik" sowie "Mathematik für Informatiker I" aufbauen. Dazu gehören insbesondere: <ul style="list-style-type: none"> • die grundlegenden Beweisprinzipien • logische Aussagen und deren Verknüpfungen • Grundlagen der Mengenlehre • Grundlagen über Zahlen • das Prinzip der vollständigen Information • der Umgang mit Summen und Produkten • der Abbildungsbegriff 		
Bemerkung: Die Teilnahme an diesem Kurs wird dringend empfohlen. Nähere Einzelheiten zum organisatorischen Ablauf werden zeitnah auf der Webseite https://www.uni-augsburg.de/de/fakultaet/mntf/math/prof/opt/aktuelles/vorkurs/ verfügbar gemacht.		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 42 Std.		
Voraussetzungen: keine		
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 1.	Minimale Dauer des Moduls: 0,04 Semester
SWS: 2	Wiederholbarkeit: keine	
Moduleile		
Moduleil: Vorkurs Mathematik für Informatiker Lehrformen: Vorlesung + Übung Sprache: Deutsch SWS: 2		

Modul INF-0097: Informatik 1 <i>Computer Science 1</i>		8 ECTS/LP
Version 1.2.0 (seit SoSe14) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Robert Lorenz		
<p>Lernziele/Kompetenzen: Teilnehmer verstehen die folgenden wesentlichen Konzepte der Informatik auf einem grundlegenden, Praxisorientierten, aber wissenschaftlichen Niveau: Architektur und Funktionsweise von Rechnern, Informationsdarstellung, Problemspezifikation, Algorithmus, Programm, Datenstruktur, Programmiersprache, Rekursion und Induktion. Sie können einfache algorithmische Problemstellungen unter Bewertung verschiedener Entwurfsalternativen durch Programmiersprachen-unabhängige Modelle lösen und diese in C oder einer ähnlichen imperativen Sprache implementieren. Sie können einfache Kommandozeilen-Anwendungen unter Auswahl geeigneter, ggf. auch dynamischer, Datenstrukturen durch ein geeignet in mehrere Übersetzungseinheiten strukturiertes C-Programm implementieren. Sie verstehen die imperativen Programmiersprachen zugrundeliegenden Konzepte und Modelle und sind in der Lage, andere imperative Programmiersprachen eigenständig zu erlernen. Sie kennen elementare Techniken zur Verifizierung der Korrektheit von Algorithmen bzgl. einer Problemspezifikation und zur Berechnung und Abschätzung der Zeitkomplexität von imperativen Programmen und können diese auf einfache Programme anwenden. Die Teilnehmer kennen elementare mathematische Beweistechniken für die Informatik, insbesondere Induktionsbeweise, und können diese auf einfache Fragestellungen anwenden.</p> <p>Schlüsselqualifikationen: Fertigkeit zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken; Eigenständiges Arbeiten mit Lehrbüchern; Eigenständiges Arbeiten mit Programmbibliotheken; Verständliche Präsentation von Ergebnissen; Fertigkeit der Zusammenarbeit in Teams</p>		
<p>Arbeitsaufwand: Gesamt: 240 Std. 30 Std. Übung (Präsenzstudium) 60 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 90 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium)</p>		
<p>Voraussetzungen: Grundkenntnisse in imperativer Programmierung oder Vorkurs Informatik</p>		
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	Empfohlenes Fachsemester: 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 6	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
<p>Modulteil: Informatik 1 (Vorlesung) Lehrformen: Vorlesung Sprache: Deutsch SWS: 4</p>		

Inhalte:

In dieser Vorlesung wird als Einstieg in die praktische Informatik vermittelt, wie man Probleme der Informationsspeicherung und Informationsverarbeitung mit dem Rechner löst, angefangen bei der Formulierung einer Problemstellung, über den Entwurf und Analyse eines Algorithmus bis zur Implementierung eines Programms. Die Vorlesung bietet eine Einführung in folgende Themenbereiche:

1. Rechnerarchitektur (von Neumann Architektur, Buskonzept, Maschinenprogramme)
2. Informationsdarstellung (Zahlensysteme, Komplementdarstellungen ganzer Zahlen, Fließkommadarstellungen von Dezimalzahlen, ASCII-Zeichen)
3. Algorithmen (Entwurf, Rekursion, Korrektheit, Zeitkomplexität / O-Notation)
4. Datenstrukturen (statische / dynamische / mehrdimensionale)
5. Programmieren in C (Kommandozeilenprogramme, Benutzereingaben / Pufferfehler, Zeiger / dynamische Speicherverwaltung / Speicherlecks, mehrteilige Programme / Header, Suchen / Sortieren)
6. Mathematische Konzepte und Beweistechniken (Induktion, Hoare-Kalkül, Aussagenlogik, Prädikatenlogik)

Literatur:

- Gumm, Sommer: Einführung in die Informatik
- B. W. Kernighan, D. M. Ritchie, A.-T. Schreiner und E. Janich: Programmieren in C, Hanser
- R. Hellman, Rechnerarchitektur, De Gruyter Oldenbourg
- J. Wolf: C von A bis Z, Rheinwerk Computing, http://openbook.rheinwerk-verlag.de/c_von_a_bis_z/
- Wikibooks-Tutorial: <https://de.wikibooks.org/wiki/C-Programmierung>
- C Standard Bibliothek: <http://www2.hs-fulda.de/~klingebiel/c-stdlib/>
- The GNU C Library: http://www.gnu.org/software/libc/manual/html_mono/libc.html

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:**Informatik 1 (Vorlesung)**

In dieser Vorlesung wird als Einstieg in die praktische Informatik vermittelt, wie man Probleme der Informationsspeicherung und Informationsverarbeitung mit dem Rechner löst, angefangen bei der Formulierung einer Problemstellung, über den Entwurf eines Algorithmus bis zur Implementierung eines Programms. Die Vorlesung bietet eine Einführung in folgende Themenbereiche: 1. Rechnerarchitektur 2. Informationsdarstellung 3. Betriebssystem 4. Der Begriff des Algorithmus (Definition, Darstellung, Rekursion, Korrektheit, Effizienz) 5. Datenstrukturen 6. Programmiersprachen 7. Programmieren in C Diese Vorlesung ist Voraussetzung für alle weiteren Veranstaltungen.

Modulteil: Informatik 1 (Übung)**Lehrformen:** Übung**Sprache:** Deutsch**SWS:** 2**Zugeordnete Lehrveranstaltungen:****Übung zu Informatik 1 (Übung)**

Die Verwaltung der Übungen erfolgt über den Digicampus-Kurs zur Vorlesung "Informatik 1". Für die Anmeldung zum Übungsbetrieb lesen Sie die entsprechende Ankündigung im Kurs zur Vorlesung - die Anmeldung zum Übungsbetrieb ist z.B. über diesen Link erreichbar: https://digicampus.uni-augsburg.de/dispatch.php/course/details?sem_id=d1f9a88eb2fadf87380f2d4a7a4dae11

Prüfung**Informatik 1 (Klausur)**

Klausur / Prüfungsdauer: 120 Minuten

Beschreibung:

Die Prüfung findet in der Regel in der 3. Woche nach Vorlesungsende (Ende Februar / Anfang März) statt. Sie kann im darauf folgenden Semester vor Beginn der Vorlesungszeit (Anfang April) wiederholt werden.

Modul INF-0100: Programmierkurs <i>Programming course</i>		4 ECTS/LP
Version 1.1.0 (seit SoSe14) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Robert Lorenz		
Lernziele/Kompetenzen: Teilnehmer verstehen die der verwendeten Programmiersprache zugrundeliegenden Konzepte und Modelle, kennen fortgeschrittene und vertiefte Entwurfstechniken und Methoden des strukturierten Programmierens und können diese auf praktisch relevante Problemstellungen mittlerer Größe und Komplexität insbesondere aus den Bereichen Mathematik, Spieltheorie, Modellierung und Netzwerkkommunikation anwenden. Sie beherrschen den Umgang mit Entwicklungsumgebungen und können sich selbstständig in Programmbibliotheken und spezifische Entwurfsmuster einarbeiten.		
Schlüsselqualifikationen: Fertigkeit zum abstrakten, logischen, analytischen und konzeptionellen Denken; Eigenständiges Arbeiten mit Programmbibliotheken; Fertigkeit der Zusammenarbeit in Teams.		
Bemerkung: Der Programmierkurs wird entweder im ersten Semester in C aufbauend auf der Vorlesung "Informatik 1" zur Vertiefung der Programmierkenntnisse in C oder im zweiten Semester in Java aufbauend auf der Vorlesung "Informatik 2" zur Vertiefung der Programmierkenntnisse in Java angeboten. Er findet jeweils als 1-wöchige Blockveranstaltung gegen Ende des Semesters statt (Wintersemester: Ende März / Sommersemester: Ende September).		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 120 Std. 30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 15 Std. Übung (Präsenzstudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 45 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)		
Voraussetzungen: Grundlegende Kenntnisse in den Programmiersprachen C (C-Kurs) bzw. Java (Java-Kurs) Modul Informatik 1 (INF-0097) - empfohlen Modul Informatik 2 (INF-0098) - empfohlen		
Angebotshäufigkeit: jedes Semester	Empfohlenes Fachsemester: 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 3	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
Modulteil: Programmierkurs (Vorlesung) Lehrformen: Vorlesung Sprache: Deutsch / Englisch SWS: 2		
Inhalte: Der Programmierkurs wird in den beiden Programmiersprachen C und Java angeboten. Es werden anhand praktisch relevanter Problemstellungen aus den Bereichen Mathematik, Spieltheorie, Modellierung und Netzwerkkommunikation die in Informatik 1 (Programmiersprache C) bzw. Informatik 2 (Java) erworbenen Programmierkenntnisse fachspezifisch vertieft.		

Literatur:

- Programmiersprache C: B. W. Kernighan, D. M. Ritchie, A.-T. Schreiner und E. Janich: Programmieren in C, Hanser
- C Standard Bibliothek: <http://www2.hs-fulda.de/~klingebiel/c-stdlib/>
- The GNU C Library: http://www.gnu.org/software/libc/manual/html_mono/libc.html
- Ch. Ullenboom, Java ist auch eine Insel, Galileo Computing, <http://openbook.galileocomputing.de/javainsel/>
- Ch. Ullenboom, Mehr als eine Insel, Galileo Computing, <http://openbook.galileocomputing.de/java7/>
- M. Campione und K. Walrath, Das Java Tutorial, Addison Wesley, <http://docs.oracle.com/javase/tutorial/>
- Java-Dokumentation: <http://docs.oracle.com/javase/8/docs/api/>

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Programmierkurs in C (Vorlesung + Übung)

1-wöchige Blockveranstaltung im März 2023 (jeweils 8:00 - 17:00 Uhr) Anmeldung: Nicht hier, sondern über die Veranstaltung "Vor Anmeldung zum Programmierkurs". Wird in der Regel im November freigeschaltet, Informationen zur Anmeldung gibt es im Laufe der Veranstaltung Informatik 1. Im Wintersemester wird der Kurs in der Programmiersprache C angeboten: In dem einwöchigen Kurs werden in Teamarbeit einige komplexere Problemstellungen unter Verwendung der Programmiersprache C bearbeitet und die in Informatik 1 erworbenen Programmierkenntnisse vertieft. Inhalte (Auswahl): - Strukturierte Vorgehensweise beim Erstellen von Programmen - Problemlösungsstrategien anwenden (Backtracking, Divide and Conquer, Branch and Bound, Problemtransformation, ...) - Dokumentation der Standard-Bibliothek verstehen und anwenden - Praktische Problemstellungen durch C-Programme lösen (Algorithmen aus der Mathematik, z.B. für Approximation, Optimierung, Ver- und Entschlüsselung, Graphalgorithmen oder Analyse von D ... (weiter siehe Digicampus)

Modulteil: Programmierkurs (Übung)

Lehrformen: Übung

Sprache: Deutsch / Englisch

SWS: 1

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Programmierkurs in C (Vorlesung + Übung)

1-wöchige Blockveranstaltung im März 2023 (jeweils 8:00 - 17:00 Uhr) Anmeldung: Nicht hier, sondern über die Veranstaltung "Vor Anmeldung zum Programmierkurs". Wird in der Regel im November freigeschaltet, Informationen zur Anmeldung gibt es im Laufe der Veranstaltung Informatik 1. Im Wintersemester wird der Kurs in der Programmiersprache C angeboten: In dem einwöchigen Kurs werden in Teamarbeit einige komplexere Problemstellungen unter Verwendung der Programmiersprache C bearbeitet und die in Informatik 1 erworbenen Programmierkenntnisse vertieft. Inhalte (Auswahl): - Strukturierte Vorgehensweise beim Erstellen von Programmen - Problemlösungsstrategien anwenden (Backtracking, Divide and Conquer, Branch and Bound, Problemtransformation, ...) - Dokumentation der Standard-Bibliothek verstehen und anwenden - Praktische Problemstellungen durch C-Programme lösen (Algorithmen aus der Mathematik, z.B. für Approximation, Optimierung, Ver- und Entschlüsselung, Graphalgorithmen oder Analyse von D ... (weiter siehe Digicampus)

Prüfung

Programmieraufgaben

Klausur / Prüfungsdauer: 60 Minuten

Beschreibung:

Ausnahmefall Sommersemester 2020 - Wintersemester 2021/2022:

Prüfung findet als 60-minütige Klausur statt

Modul INF-0098: Informatik 2 <i>Computer Science 2</i>		8 ECTS/LP
Version 1.1.0 (seit SoSe14) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Robert Lorenz		
<p>Lernziele/Kompetenzen: Teilnehmer verstehen die folgenden wesentlichen Konzepte/Begriffe der Informatik auf einem grundlegenden, Praxis-orientierten, aber wissenschaftlichen Niveau: Softwareentwurf, Analyse- und Entwurfsmodell, UML, Objektorientierung, Entwurfsmuster, Grafische Benutzeroberfläche, Parallele Programmierung, persistente Datenhaltung, Datenbanken, XML, HTML. Sie können überschaubare nebenläufige Anwendungen mit grafischer Benutzerschnittstelle und persistenter Datenhaltung unter Berücksichtigung einfacher Entwurfsmuster, verschiedener Entwurfsalternativen und einer 3-Schichten-Architektur durch statische und dynamische UML-Diagramme aus verschiedenen Perspektiven modellieren und entsprechend der Diagramme in Java oder einer ähnlichen objektorientierten Sprache implementieren. Sie verstehen die diesen Programmiersprachen zugrundeliegenden Konzepte und Modelle und sind in der Lage, andere objektorientierte Programmiersprachen eigenständig zu erlernen.</p> <p>Schlüsselqualifikationen: Fertigkeit zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken; Eigenständiges Arbeiten mit Lehrbüchern; Eigenständiges Arbeiten mit Programmbibliotheken; Verständliche Präsentation von Ergebnissen; Fertigkeit der Zusammenarbeit in Teams</p>		
<p>Bemerkung: Die Hälfte des Inhalts dieser Veranstaltung entspricht der Veranstaltung "Einführung in die Softwaretechnik" im Studiengang Wirtschaftsinformatik nach Prüfungsordnung vor 2015. Es wird in der Vorlesung bekannt gegeben, welche Kapitel und Unterkapitel zu "Einführung in die Softwaretechnik" gehören.</p>		
<p>Arbeitsaufwand: Gesamt: 240 Std. 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 90 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 60 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 30 Std. Übung (Präsenzstudium)</p>		
<p>Voraussetzungen: Vorlesung "Informatik 1" Modul Informatik 1 (INF-0097) - empfohlen</p>		
<p>Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester</p>	<p>Empfohlenes Fachsemester: 2.</p>	<p>Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester</p>
<p>SWS: 6</p>	<p>Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs</p>	
<p>Modulteile</p>		
<p>Modulteil: Informatik 2 (Vorlesung) Lehrformen: Vorlesung Sprache: Deutsch SWS: 4</p>		

Inhalte:

Ziel der Vorlesung ist eine Einführung in die objektorientierte Entwicklung größerer Softwaresysteme, angefangen bei der Erstellung von Systemmodellen in UML bis zur Implementierung in einer objektorientierten Programmiersprache. Die Vorlesung bietet eine Einführung in folgende Themenbereiche:

1. Softwareentwurf
2. Analyse- und Entwurfsprozess
3. Schichten-Architektur
4. UML-Diagramme
5. Objektorientierte Programmierung
6. Entwurfsmuster und Klassenbibliotheken
7. Ausnahmebehandlung
8. Datenhaltungs-Konzepte
9. Grafische Benutzeroberflächen
10. Parallele Programmierung
11. Programmieren in Java
12. Datenbanken
13. XML
14. HTML

Literatur:

- Ch. Ullenboom, Java ist auch eine Insel, Galileo Computing, <http://www.tutego.de/javabuch>
- Java Tutorials, <http://docs.oracle.com/javase/tutorial/>
- Java 11 Dokumentation, <https://docs.oracle.com/en/java/javase/11/docs/api/index.html>
- Java 11 Standard, <https://docs.oracle.com/javase/specs/jls/se11/jls11.pdf>
- Übersicht UML 2.5, <https://www.oose.de/wp-content/uploads/2012/05/UML-Notationsübersicht-2.5.pdf>
- Helmut Balzert, Lehrbuch Grundlagen der Informatik , Spektrum
- Heide Balzert, Lehrbuch der Objektmodellierung , Spektrum
- B. Oesterreich, Objektorientierte Softwareentwicklung , Oldenbourg

Modulteil: Informatik 2 (Übung)

Lehrformen: Übung

Sprache: Deutsch

SWS: 2

Prüfung

Informatik 2 (Klausur)

Klausur / Prüfungsdauer: 120 Minuten

Beschreibung:

Die Prüfung findet in der Regel in der 3. Woche nach Vorlesungsende (Anfang / Mitte August) statt. Sie kann im darauf folgenden Semester vor Beginn der Vorlesungszeit (Anfang Oktober) wiederholt werden.

Modul INF-0110: Einführung in die Theoretische Informatik <i>Introduction to Theory of Computation</i>		8 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe14) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Torben Hagerup Prof. Dr. Kirstin Peters		
Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden haben ein detailliertes Verständnis der Methoden zur formalen Beschreibung syntaktischer Strukturen sowie zu Fragen der prinzipiellen Berechenbarkeit. Hierzu zählen einerseits Endliche Automaten, Kellerautomaten und Turingmaschinen, andererseits reguläre, kontextfreie, kontextsensitive und unbeschränkte Chomsky-Grammatiken. Die Studierenden können diese Kenntnisse in konkreten Fragestellungen anwenden.		
Schlüsselqualifikationen: analytisch-methodische Kompetenz; Abwägen von Lösungsansätzen; Abstraktionsfähigkeit; Training des logischen Denkens; eigenständiges Arbeiten mit Lehrbüchern und englischsprachiger Fachliteratur; Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 240 Std. 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 90 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 60 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 30 Std. Übung (Präsenzstudium)		
Voraussetzungen: Modul Diskrete Strukturen für Informatiker (INF-0109) - empfohlen		
Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester	Empfohlenes Fachsemester: 2.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 6	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
Modulteil: Einführung in die Theoretische Informatik (Vorlesung)		
Lehrformen: Vorlesung		
Sprache: Deutsch		
SWS: 4		
Inhalte: Formale Sprachen, Grammatiken, Chomsky-Hierarchie, Regelsysteme, mathematische Maschinen (endliche Automaten, Kellerautomaten, Turingmaschinen)		
Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • Eigenes Skriptum • U. Schöning: Theoretische Informatik- kurz gefasst, Spektrum 2008 • J. Hopcroft, R. Motwani, J. Ullman: Einführung in die Automatentheorie, Formale Sprachen und Komplexitätstheorie, Pearson 2011 		
Modulteil: Einführung in die Theoretische Informatik (Übung)		
Lehrformen: Übung		
Sprache: Deutsch		
SWS: 2		

Prüfung

Einführung in die Theoretische Informatik (Klausur)

Klausur / Prüfungsdauer: 120 Minuten

Modul INF-0073: Datenbanksysteme <i>Database Systems</i>		8 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe14) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Peter Michael Fischer		
<p>Lernziele/Kompetenzen: Nach der Teilnahme an der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage, die in der Vorlesung Datenbanksysteme I vermittelten fachlichen Grundlagen in die Praxis umzusetzen. Diese umfassen vor allem Datenorganisation, Datenmodelle, konzeptionelle Modellierung mit ER, das relationales Modell sowie deklarative Datendefinition und Anfragen mit SQL. Darüber hinaus haben die Studierenden ein grundlegendes Verständnis von Implementierungstechniken von Datenbanksystemen wie Datenspeicherung und Indexe, Anfragebearbeitung mit Optimierung und Transaktionsverwaltung und können deren Auswirkungen auf die Praxis einordnen.</p> <p>Sie verfügen über fachspezifische Kenntnisse grundlegende Problemstellungen im Bereich Datenbanken zu verstehen und durch Anwenden erlernter Fähigkeiten zu lösen.</p> <p>Schlüsselqualifikationen: Eigenständiges Arbeiten mit Lehrbüchern; Eigenständiges Arbeiten mit Datenbanksystemen; Abstraktionsfähigkeit; Analytische und strukturierte Problemlösungsstrategien; Umsetzen fachlicher Lösungskonzepte in Programm und Modelle, Fertigkeit zur Analyse und Strukturierung komplexer Informatikproblemstellungen; Kenntnisse der Vor-/Nachteile von Entwurfsalternativen und Bewertung im jeweiligen Zusammenhang; Auswahl und sichere Anwendung geeigneter Methoden; Kenntnisse von praxisrelevanten Aufgabenstellungen; Fertigkeit zur Lösung von Problemen unter praxisnahen Randbedingungen;</p>		
<p>Arbeitsaufwand: Gesamt: 240 Std. 30 Std. Übung (Präsenzstudium) 60 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 90 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium)</p>		
Voraussetzungen: Modul Informatik 2 (INF-0098) - empfohlen		
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	Empfohlenes Fachsemester: 3.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 6	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
Modulteil: Datenbanksysteme (Vorlesung)		
Lehrformen: Vorlesung		
Sprache: Deutsch / Englisch		
SWS: 4		
Inhalte: Die Vorlesung beinhaltet grundlegende Konzepte von Datenbanksystemen und deren Anwendungen. Konkrete Inhalte sind: DB-Architektur, Entity-Relationship-Modell, Relationenmodell, Relationale Query-Sprachen, SQL, Algebraische Query-Optimierung, Implementierung der Relationenalgebra, Ablaufsteuerung paralleler Transaktionen, DB-Recovery und verteilte Transaktionen, Normalformtheorie.		

Literatur:

- Kemper, A.; Eickler, A.: Datenbanksysteme, Oldenburg, 2011
(alle Auflagen für diese Vorlesung nutzbar)
- Elmasri, R.; Navathe, S.B.: Grundlagen von Datenbanksystemen (3. aktualisierte Auflage)
(auch auf Englisch)
- Saacke, Sattler, Heuer: Datenbanken – Konzepte und Sprachen
- Kießling, W.; Köstler, G.: Multimedia-Kurs Datenbanksysteme – auch Skript der Vorjahre
- Garcia-Molina, Ullman, Widom: Database Systems: The Complete Book. Pearson, 2nd revised Edition, 2013.

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Datenbanksysteme I (Vorlesung)

Modulteil: Datenbanksysteme (Übung)

Lehrformen: Übung

Sprache: Deutsch / Englisch

SWS: 2

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Übung zu Datenbanksysteme (Übung)

Prüfung

Datenbanksysteme (Klausur)

Klausur / Prüfungsdauer: 90 Minuten

Modul INF-0111: Informatik 3 <i>Computer Science 3</i>		8 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe14) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Torben Hagerup Prof. Dr. Robert Lorenz		
Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden verfügen über ein grundlegendes Verständnis von Algorithmen und Datenstrukturen, unter anderem betreffend effiziente Sortier- und Suchverfahren sowie die geschickte Speicherung großer Datenmengen mit entsprechenden Zugriffsoperationen. Sie können dieses in konkreten Fragestellungen anwenden und haben ausgewählte Teile der vorgestellten Verfahren eigenständig programmiert.		
Schlüsselqualifikationen: analytisch-methodische Kompetenz; Abwägen von Lösungsansätzen; Abstraktionsfähigkeit; Training des logischen Denkens; eigenständiges Arbeiten mit Lehrbüchern und englischsprachiger Fachliteratur; Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 240 Std. 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 90 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 60 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 30 Std. Übung (Präsenzstudium)		
Voraussetzungen: Modul Informatik 1 (INF-0097) - empfohlen Modul Informatik 2 (INF-0098) - empfohlen Modul Diskrete Strukturen für Informatiker (INF-0109) - empfohlen		
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	Empfohlenes Fachsemester: 3.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 6	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
Modulteil: Informatik 3 (Vorlesung) Lehrformen: Vorlesung Sprache: Deutsch SWS: 4		
Inhalte: Effizienzbetrachtungen, Bäume, Sortierverfahren, Hashtabellen, Union-Find-Strukturen, Graphen, kürzeste Wege, Minimalgerüste, Greedy-Algorithmen, Backtracking, Tabellierung, amortisierte Komplexität, NP-Vollständigkeit		
Literatur: <ul style="list-style-type: none"> Eigenes Skriptum M. Weiss: Data Structures and Algorithm Analysis in Java, Pearson 2011 		
Zugeordnete Lehrveranstaltungen: Informatik III (Vorlesung) Die Vorlesung behandelt wichtige Algorithmen (z.B. Suchen, Sortieren, Mengendarstellung, Berechnung kürzester Wege) und die zugehörigen Datenstrukturen (z.B. Suchbäume, Hash-Tabellen). Sie erläutert anhand von Beispielen Entwurfsmethoden wie greedy, teile und herrsche und dynamisches Programmieren. Weiter werden Grundtechniken der Komplexitätsanalyse sowie einige prinzipielle Fragen der Effizienz (z.B. NP-Vollständigkeit) besprochen.		

Modulteil: Informatik 3 (Übung)

Lehrformen: Übung

Sprache: Deutsch

SWS: 2

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Übung zu Informatik III (Übung)

Informationen zum Übungsbetrieb finden Sie im Dateien-Bereich der Digicampus-Veranstaltung zur Vorlesung Informatik 3.

Prüfung

Informatik 3 (Klausur)

Klausur / Prüfungsdauer: 120 Minuten

Modul INF-0120: Softwaretechnik <i>Software Engineering</i>		8 ECTS/LP
Version 2.0.0 (seit WS16/17) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Wolfgang Reif		
<p>Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden können einen fortgeschrittenen Softwareentwicklungsprozess zur Entwicklung komplexer Softwaresysteme anwenden und dafür Abstraktionen und Architekturen entwerfen. Sie können fachliche Lösungskonzepte in Programme umsetzen. Sie haben die Fertigkeit zur Analyse und Strukturierung von Anforderungen und Lösungsstrategien bei der Softwareentwicklung. Die Studierenden sind in der Lage, funktionale Anforderungen geeignet zu modellieren, beispielsweise mittels Use-Cases. Sie können geeignete Entwurfsalternativen, -muster und -methoden bewerten, auswählen und anwenden. Sie haben die Fertigkeit, Ideen und Konzepte mittels geeigneter Diagramme der UML zu dokumentieren und verständlich und überzeugend darzustellen. Sie kennen grundlegende Aufgaben und Techniken der Qualitätssicherung und können diese im Projektkontext einsetzen.</p> <p>Außerdem kennen die Studierenden praxisrelevanten Aufgabenstellungen und können diese bearbeiten.</p> <p>Schlüsselqualifikationen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analytisch-methodische Kompetenz • Abwägen von Lösungsansätzen • Erwerb von Abstraktionsfähigkeiten • Erlernen des eigenständigen Arbeitens mit Lehrbüchern • Zusammenarbeit in Teams 		
<p>Arbeitsaufwand: Gesamt: 240 Std. 90 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 60 Std. Übung (Präsenzstudium) 30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)</p>		
Voraussetzungen: Modul Softwareprojekt (INF-0122) - empfohlen		
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	Empfohlenes Fachsemester: 5.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 6	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
Modulteil: Softwaretechnik (Vorlesung)		
Lehrformen: Vorlesung		
Sprache: Deutsch		
SWS: 2		
<p>Inhalte: Inhalt der Vorlesung ist ein Überblick über Methoden zur systematischen Entwicklung von Software, unter anderem der Unified Process (UP). Es werden die Unified Modelling Language (UML) und zugehörige Werkzeuge verwendet, die auch in die Übungen einbezogen werden.</p> <p>Die Veranstaltung behandelt den Softwarelebenszyklus, wichtige Aktivitäten der Softwareentwicklung (Analyse, Spezifikation, Design, Implementierung und Testen), die UML als Modellierungssprache, grundlegende Architekturmuster, GRASP und Design Patterns sowie Qualitätssicherung.</p>		

Literatur:

- Craig Larman: Applying UML and Patterns (3. Edition), Prentice Hall 2005
- Rupp, Hahn, Queins, Jeckle, Zengler: UML 2 glasklar (2. Auflage), Hanser 2005
- Gamma, Helm, Johnson, Vlissides: Design Patterns - Elements of Reusable Object-Oriented Software, Addison-Wesley 1995
- UML Spezifikation
- Folienhandout

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Softwaretechnik (Vorlesung)

Die Vorlesung gibt einen Überblick über Methoden zur systematischen Entwicklung von Software, speziell den Unified Process (UP). Dabei verwenden wir die Unified Modelling Language (UML) und aktuelle Tools, die auch in die Übungen einbezogen werden. Behandelte Themen sind u.a.: * Der Softwarelebenszyklus * Der Unified Process * Wichtige Aktivitäten der Softwareentwicklung: Analyse, Spezifikation, Design, Implementierung, Wartung * UML als Modellierungssprache * GRASP und Design Patterns * Qualitätssicherung, Testen

Modulteil: Softwaretechnik (Übung)

Lehrformen: Übung

Sprache: Deutsch

SWS: 4

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Übung zu Softwaretechnik (Übung)

Die Übung wird komplett über die Digicampusveranstaltung der Vorlesung zu Softwaretechnik organisiert. Für die Anmeldung zum Übungsbetrieb die entsprechende Ankündigung im Kurs zur Vorlesung lesen - die Anmeldung zum Übungsbetrieb ist z.B. über diesen Link erreichbar: https://digicampus.uni-augsburg.de/dispatch.php/course/details?sem_id=656f77268dd73f8aabb5b2e7eabc8883&again=yes

Prüfung

Softwaretechnik

Klausur / Prüfungsdauer: 90 Minuten

Beschreibung:

Die Prüfung kann jedes Semester in der Prüfungszeit abgelegt werden.

Modul MED-0040: Medizinisches & Naturwissenschaftliches Grundlagenseminar <i>Basic Seminar on Medical and Natural Science</i>		4 ECTS/LP
Version 1.0.0 Modulverantwortliche/r: Felix Müller-Sarnowski Prof. Dr. Matthias Schlesner		
Inhalte: Das Medizinische und naturwissenschaftliche Grundlagenseminar umfasst die drei Themenkomplexe <ul style="list-style-type: none"> • Biochemie & Molekularbiologie • Anatomie & Terminologie • Epidemiologie & Medizinische Statistik. Diese Stoffgebiete sind zwar auch Gegenstand der Module Bioinformatik 1 & 2 (Biochemie & Molekularbiologie), Grundlagen der Medizin I bis III (Anatomie & Terminologie) Stochastik für Informatiker und Medizinische Statistik (Epidemiologie & Medizinische Statistik); angesichts des enormen Stoffumfangs muss jedoch ein erheblicher Anteil der Kenntnisse in diesen Fachgebieten - analog zum Medizinstudium - im Eigenstudium erworben und vertieft werden. Hierzu gibt das Medizinische und Naturwissenschaftliche Grundlagenseminar das Rüstzeug an die Hand. Die genannten Stoffgebiete werden im Verlauf u.a. in den Klausuren der Modulreihe Grundlagen der Medizin I bis III sowie in der Abschlussklausur des Moduls "Einführung in die Klinische Medizin" (4. Semester) noch einmal zusammenfassend geprüft. Hierfür ist in den genannten Prüfungen ein Fragenkontingent von jeweils mindestens 25% vorgesehen, das die spezifischen Fragen zum jeweiligen Modul ergänzt.		
Lernziele/Kompetenzen: Das Medizinische & Naturwissenschaftliche Grundlagenseminar fungiert als interdisziplinäre Ergänzung zu den Modulen Bioinformatik 1 und Humanbiologie und bereitet auf die Module Bioinformatik 2 und Physiologie vor. Oberstes Ziel ist den Studenten Techniken für die rasche und selbständige Einarbeitung in große Stoffgebiete an die Hand zu geben.		
Bemerkung: Wir empfehlen <u>dringend</u> das Medizinische und Naturwissenschaftliche Grundlagenseminar im ersten Semester zu belegen, da sämtliche Module der Modulgruppe Medizin sowie die Module Bioinformatik 1 und 2 darauf aufbauen. Da der selbständige Erwerb der erforderlichen Kenntnisse in Anatomie und Terminologie erfahrungsgemäß eine besondere Herausforderung darstellt, wird als Fortsetzungsveranstaltung des Medizinischen und naturwissenschaftlichen Grundlagenseminars das freiwillige Wahlfach "Angewandte Anatomie & Terminologie" (MED-0041) angeboten, das Anatomie anhand von anatomischen Modellen, Präparaten und endoskopischen sowie operativen Eingriffen praktisch erfahrbar macht.		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 120 Std.		
Voraussetzungen: Die Inhalte des bayerischen gymnasialen Lehrplans für das Fach Biologie (einschliesslich der Oberstufe) wird als bekannt vorausgesetzt.		ECTS/LP-Bedingungen: Bestehen der Modulprüfung
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	Empfohlenes Fachsemester: 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 2	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	

Modulteile
<p>Modulteil: Medizinisches & Naturwissenschaftliches Grundlagenseminar</p> <p>Lehrformen: Seminar</p> <p>Sprache: Deutsch / Englisch</p> <p>ECTS/LP: 4.0</p>
<p>Lernziele:</p> <p>Der Umgang mit Recherchewerkzeugen, Fachliteratur und Datenbanken wird praktisch eingeübt und der Erfolg des selbständigen Wissenserwerbs durch Referate und das selbständige Bearbeiten von Aufgaben überprüft.</p>
<p>Inhalte:</p> <p>Es wird ein thematisches und begriffliches Grundrüst der 3 zentralen Themengebiete des Moduls vermittelt, das als Orientierungshilfe zum Eigenstudium für die folgenden Semester gedacht ist. Damit werden die Stoffgebiete umrissen, deren selbständige Aneignung bis zum Ende des vorklinischen und klinischen Studienteils (4. Semester) erwartet wird.</p>
<p>Lehr-/Lernmethoden:</p> <p>Seminar</p>
<p>Literatur:</p> <p>Als primäre und zentrale Lehrbücher sind vorgesehen:</p> <p>Müller-Esterl, Werner. Biochemie - Eine Einführung für Mediziner und Naturwissenschaftler. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2018. https://doi.org/10.1007/978-3-662-54851-6.</p> <p>Die "Lernbücher" zur Biochemie des leider früh verstorbenen Mediziners und Biochemikers Prof. Dr. Roland Scholz, die dank der großzügigen Unterstützung seiner Ehefrau und seines Sohnes im Rahmen dieses Moduls kostenlos zur Verfügung gestellt werden können.</p>
<p>Zugeordnete Lehrveranstaltungen:</p> <p>Medizinisches und Naturwissenschaftliches Grundlagenseminar (Seminar)</p>
<p>Prüfung</p> <p>Medizinisches & Naturwissenschaftliches Grundlagenseminar</p> <p>Kombiniert schriftlich-mündliche Prüfung</p> <p>Beschreibung:</p> <p>Die Modulprüfung besteht aus</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. dem Halten eines Referates zu einem vorgegebenen Fachthema im Stil eines wissenschaftlichen Vortrages 2. dem Verfassen einer Übersichtsarbeit zum Fachthema im Stil eines wissenschaftlichen Fachartikels

Modul MTH-6000: Mathematik für Informatiker I		8 ECTS/LP
Version 1.1.0 (seit WS15/16) Modulverantwortliche/r: apl. Prof. Dr. Dirk Hachenberger		
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen über Zahlen • Abbildungen und Mengen • Algebraische Grundstrukturen • Restklassenringe und modulares Rechnen • Vektorräume, Matrizen und lineare Gleichungssysteme • Quadratische Matrizen, Eigenwerte und Polynome • zur Theorie abstrakter Vektorräume • Komplexe Zahlen und Quaternionen • Determinanten 		
Lernziele/Kompetenzen: Erlernen mathematischer Grundprinzipien mit dem Ziel des Erwerbs gründlicher Kenntnisse der Linearen Algebra auf der Basis von algebraischen Grundstrukturen, der Kombinatorik und der Zahlentheorie.		
Bemerkung: Anstelle der Vorlesung Mathematik für Informatiker I kann die Vorlesung Lineare Algebra I eingebracht werden.		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 240 Std.		
Voraussetzungen: Grundlagen der Schulmathematik		
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	Empfohlenes Fachsemester: 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 6	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
Modulteil: Vorlesung zur Mathematik für Informatiker I Lehrformen: Vorlesung Dozenten: apl. Prof. Dr. Dirk Hachenberger Sprache: Deutsch SWS: 4		
Lernziele: <ul style="list-style-type: none"> • Erweiterung und Festigung des mathematischen Schulwissens • Schulung der logischen und strukturierten Denkweise • die Fähigkeit, grundlegende mathematische Aufgaben zu lösen 		

Inhalte:

- Grundbegriffe und Prinzipien zum Einstieg in die Mathematik:
 - Beweisprinzipien
 - vollständige Induktion
 - Abbildungen und Äquivalenzrelationen
 - Binomialkoeffizienten
- Algebraische Grundstrukturen:
 - Von Monoiden zu Gruppen
 - von Ringen zu Körpern
 - von Vektorräumen zu Algebren
- Elementare Zahlentheorie und einige Anwendungen:
 - Teilbarkeit
 - Zahldarstellung
 - Euklidischer Algorithmus
 - Restklassenringe
 - Prüfzeichen-Codierung
 - RSA-Public-Key-Cryptosystem
- Grundlagen der Linearen Algebra:
 - Vektorräume, Matrizen
 - Lösen linearer Gleichungssysteme
 - Invertierbarkeit von Matrizen
 - Basen und Dimension
 - lineare Abbildungen
- weitere algebraische Grundlagen und Zahlbereiche:
 - Komplexe Zahlen
 - Quaternionen
 - Polynome, Auswertung und Interpolation
 - Eigenwerte und Minimalpolynom von quadratischen Matrizen

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Mathematik für Informatiker I (Vorlesung)

Inhalt: • Grundbegriffe und Prinzipien zum Einstieg in die Mathematik: Beweisprinzipien, vollständige Induktion, Abbildungen und Äquivalenzrelationen, Binomialkoeffizienten. • Algebraische Grundstrukturen: Von Monoiden zu Gruppen, von Ringen zu Körpern, von Vektorräumen zu Algebren. • Elementare Zahlentheorie und einige Anwendungen: Teilbarkeit, Zahldarstellung, Euklidischer Algorithmus, Restklassenringe, Prüfzeichen-Codierung, RSA-Public-Key-Cryptosystem. • Grundlagen der Linearen Algebra: Vektorräume, Matrizen, Lösen linearer Gleichungssysteme, Invertierbarkeit von Matrizen, Basen und Dimension, lineare Abbildungen. • weitere algebraische Grundlagen und Zahlbereiche: Komplexe Zahlen, Quaternionen, Polynome, Auswertung und Interpolation, Eigenwerte und Minimalpolynom von quadratischen Matrizen. Schlüsselqualifikationen: • Erweiterung und Festigung des mathematischen Schulwissens. • Schulung der logischen und strukturierten Denkweise. • Die Fähigkeit, grundlegende mathematische Aufgabe ... (weiter siehe Digicampus)

Modulteil: Globalübung zur Mathematik für Informatiker I

Lehrformen: Übung

Sprache: Deutsch

SWS: 2

Lernziele:

Die Globalübung dient der Ergänzung der Vorlesung. Hier werden die Lösungen zu den Hausaufgabenblättern besprochen, weitere Beispiele zum Vorlesungsstoff behandelt und dabei Überblicke über einzelne behandelte Themengebiete sowie Zusammenfassungen gegeben.

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Globalübung zu Mathematik für Informatiker I

Die Globalübung dient der Ergänzung der Vorlesung. Hier werden die Lösungen zu den Hausaufgabenblättern besprochen, weitere Beispiele zum Vorlesungsstoff behandelt und dabei Überblicke über einzelne behandelte Themengebiete sowie Zusammenfassungen gegeben.

Modulteil: Übungen zur Mathematik für Informatiker I

Lehrformen: Übung

Sprache: Deutsch

SWS: 2

Lernziele:

Zum Begriff Übung gehören generell die folgenden Aspekte:

- Aufarbeitung der Inhalte der Vorlesung
- Anwendung der Inhalte auf konkrete Probleme
- Lernen, mathematische Sachverhalte zu formulieren
- Förderung des strukturierten Denkens
- Lernen, Fragen zu stellen und Dinge zu hinterfragen

Im Rahmen einer Anfängervorlesung kann auf die Wichtigkeit einer Übung daher nicht häufig genug hingewiesen werden. Organisatorisch werden die Übungen so durchgeführt, dass zunächst die gesamten Teilnehmer auf kleinere überschaubare Übungsgruppen aufgeteilt werden, die jeweils zweistündig (einmal pro Woche) stattfinden und von studentischen bzw. wissenschaftlichen Hilfskräften (Tutoren) geleitet werden. In den Übungsgruppen werden Aufgaben mit aktuellem Bezug zur Vorlesung unter Anleitung der Tutoren selbständig bearbeitet. Im Rahmen der Übungen wird weiterhin wöchentlich ein Hausaufgabenblatt herausgegeben, welches innerhalb einer Woche schriftlich zu bearbeiten und abzugeben ist.

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Übung zu Mathematik für Informatiker I, Mathematik für Ingenieure II (Übung)

Die Verwaltung der Übungen erfolgt über den Digicampus-Kurs zur Vorlesung "Mathematik für Informatiker I". Für die Anmeldung zum Übungsbetrieb die entsprechende Ankündigung im Kurs zur Vorlesung lesen - die Anmeldung zum Übungsbetrieb ist z.B. über diesen Link erreichbar: <https://digicampus.uni-augsburg.de/dispatch.php/course/details/index/66d4093c97584e26c1f79042c494519c> Zum Begriff Übung gehören generell die folgenden Aspekte: • Aufarbeitung der Inhalte der Vorlesung, • Anwendung der Inhalte auf konkrete Probleme, • Lernen, mathematische Sachverhalte zu formulieren, • Förderung des strukturierten Denkens, • Lernen, Fragen zu stellen und Dinge zu hinterfragen. Im Rahmen einer Anfängervorlesung kann auf die Wichtigkeit einer Übung daher nicht häufig genug hingewiesen werden. Organisatorisch werden die Übungen so durchgeführt, dass zunächst die gesamten Teilnehmer auf kleinere überschaubare Übungsgruppen aufgeteilt werden, die jeweils zweistündig (einmal pro Woche) stattfinden und von s
... (weiter siehe Digicampus)

Prüfung

MfI-1-P Prüfung zur Mathematik für Informatiker I

Klausur / Prüfungsdauer: 180 Minuten

Beschreibung:

jedes Semester

Modul MTH-6010: Mathematik für Informatiker II		8 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS15/16) Modulverantwortliche/r: apl. Prof. Dr. Dirk Hachenberger		
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • die Axiomatik der reellen Zahlen • Folgen • Reihen • Potenzreihen • stetige Funktionen • Differentialrechnung • Integralrechnung 		
Lernziele/Kompetenzen: Erlernen mathematischer Grundprinzipien mit dem Ziel des Erwerbs gründlicher Kenntnisse der Analysis auf der Basis der Grundvorlesung Mathematik für Informatiker I.		
Bemerkung: Anstelle der Vorlesung Mathematik für Informatiker II kann die Vorlesung Analysis I eingebracht werden.		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 240 Std.		
Voraussetzungen: Mathematik für Informatiker I		
Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester	Empfohlenes Fachsemester: 2.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 6	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
Modulteil: Vorlesung zur Mathematik für Informatiker II Lehrformen: Vorlesung Dozenten: apl. Prof. Dr. Dirk Hachenberger Sprache: Deutsch SWS: 4		
Modulteil: Globalübung zur Mathematik für Informatiker II Lehrformen: Übung Sprache: Deutsch SWS: 2		
Modulteil: Übungen zur Mathematik für Informatiker II Lehrformen: Übung Sprache: Deutsch SWS: 2		
Prüfung MfI-2-P Prüfung zur Mathematik für Informatiker II Portfolioprüfung / Prüfungsdauer: 180 Minuten Beschreibung: jedes Semester		

Modul MTH-6040: Stochastik für Informatiker		5 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS15/16) Modulverantwortliche/r: apl. Prof. Dr. Dirk Hachenberger		
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitstheorie • Laplace-Verteilungen und diskrete Modelle • bedingte Wahrscheinlichkeiten und mehrstufige Modelle • stochastische Unabhängigkeit • Zufallsvariablen, Erwartungswert, Varianz und Kovarianz • Grundlagen über Markovketten • einige ausgewählte Verteilungen (diskrete und stetige) • Grundlagen zum Schätzen und Testen 		
Lernziele/Kompetenzen: Erlernen mathematischer Grundprinzipien mit dem Ziel des Erwerbs gründlicher Kenntnisse der Wahrscheinlichkeitsrechnung auf der Basis der beiden Einführungsvorlesungen Mathematik für Informatiker I (Lineare Algebra I) und Mathematik für Informatiker II (Analysis I).		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 150 Std.		
Voraussetzungen: Mathematik für Informatiker I und II		ECTS/LP-Bedingungen: Bestehen der Modulprüfung
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	Empfohlenes Fachsemester: 3. - 5.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 4	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
Modulteil: Vorlesung zur Stochastik für Informatiker Lehrformen: Vorlesung Sprache: Deutsch SWS: 2 ECTS/LP: 5.0		
Zugeordnete Lehrveranstaltungen: Stochastik für Informatiker (Vorlesung)		
Modulteil: Globalübung zur Stochastik für Informatiker Sprache: Deutsch SWS: 2		
Zugeordnete Lehrveranstaltungen: Globalübung zu Stochastik für Informatiker Die Globalübung dient der Ergänzung der Vorlesung. Hier werden die Lösungen zu den Hausaufgabenblättern besprochen, weitere Beispiele zum Vorlesungsstoff behandelt und dabei Überblicke über einzelne behandelte Themengebiete sowie Zusammenfassungen gegeben.		
Modulteil: Übungen zur Stochastik für Informatiker Lehrformen: Übung Sprache: Deutsch SWS: 2		

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Übung zu Stochastik für Informatiker (Übung)

Die Verwaltung der Übungen erfolgt über den Digicampus-Kurs zur Vorlesung "Stochastik für Informatiker". Für die Anmeldung zum Übungsbetrieb die entsprechende Ankündigung im Kurs zur Vorlesung lesen - die Anmeldung zum Übungsbetrieb ist z.B. über diesen Link erreichbar: <https://digicampus.uni-augsburg.de/dispatch.php/course/details/index/591acb2633ede6a2f751ee3aff2b022c> Zum Begriff Übung gehören generell die folgenden Aspekte: • Aufarbeitung der Inhalte der Vorlesung, • Anwendung der Inhalte auf konkrete Probleme, • Lernen, mathematische Sachverhalte zu formulieren, • Förderung des strukturierten Denkens, • Lernen, Fragen zu stellen und Dinge zu hinterfragen. Im Rahmen einer Anfängervorlesung kann auf die Wichtigkeit einer Übung daher nicht häufig genug hingewiesen werden. Organisatorisch werden die Übungen so durchgeführt, dass zunächst die gesamten Teilnehmer auf kleinere überschaubare Übungsgruppen aufgeteilt werden, die jeweils zweistündig (einmal pro Woche) stattfinden und von stu ... (weiter siehe Digicampus)

Prüfung

SfI-P Prüfung zur Stochastik für Informatiker

Klausur / Prüfungsdauer: 135 Minuten

Beschreibung:

jedes Semester

Modul MED-0001: Grundlagen der Medizin I <i>Foundations of Medicine I</i>	8 ECTS/LP
Version 2.0.0 (seit WS21/22) Modulverantwortliche/r: Felix Müller-Sarnowski Prof. Dr. Michael Lichtwarck-Aschoff, Dr. Thomas Buhr, Dr. Christian Schliep	
Inhalte: Das Modul Grundlagen der Medizin I besteht aus den Modulteil Humanbiologie, Gesundheitssystem & Medizinökonomie und Angewandte Anatomie & Naturwissenschaften .	
Lernziele/Kompetenzen: Die aufeinander aufbauende Modulreihe Grundlagen der Medizin I-III (Humanbiologie, Physiologie, Pathologie) soll die Studierenden in die Lage versetzen medizinische Fragestellungen und Datensätze zu erfassen und selbständig zu durchdenken . Hierzu sind profunde Kenntnisse in Terminologie & Anatomie sowie der Funktionsweise des menschlichen Körpers bei Gesundheit (Physiologie) und Krankheit (Pathophysiologie/Pathologie) erforderlich. Medizininformatiker sollen am Ende der Modulreihe Grundlagen der Medizin I-III in der Lage sein mit Medizinern flüssig in ihrer Fachsprache zu kommunizieren und Fachliteratur sowie Medizinische Dokumentation zu verstehen . im Hinblick auf Anatomie und Terminologie sollen in etwa die Kenntnisse einer gut ausgebildeten Pflegekraft erreicht werden. In Physiologie, Pathologie, Biochemie und Molekularbiologie wird ein Niveau angestrebt, das dem von Medizinern am Ende ihrer vorklinischen Ausbildung nahe kommt. Da es erfahrungsgemäß Schwierigkeiten bereitet sich Kenntnisse in Anatomie und Terminologie losgelöst von der Praxis anzueignen, werden diese Fächer in der Modulreihe Grundlagen der Medizin im Kontext der Fächer Humanbiologie, Physiologie und Pathologie gelehrt. Der Modulteil Angewandte Anatomie und Naturwissenschaft möchte die Fachgebiete mit Anschauungsmaterial (z.B. anatomischen Modellen, Präparaten, endoskopischen und operative Eingriffen, Simulationszentrum) praktisch erfahrbar machen und vertiefen. Dennoch ist - wie in einem Medizinstudium - ein konzentriertes Eigenstudium erforderlich um die genannten Lernziele zu erreichen. Da es unmöglich ist ein derart umfassendes Gebiet wie die Medizin in seiner Gesamtheit zu erfassen, kommt der Fähigkeit sich schnell und gründlich in Fachgebiete einzuarbeiten in den Biowissenschaften eine entscheidende Bedeutung zu. Die Modulreihe Grundlagen der Medizin I-III möchte das hierfür erforderliche Grundgerüst bereitstellen. Strategien und Werkzeuge um die schnelle Einarbeitung in Fachgebiete zu schulen stellt u.a. das Medizinische und Naturwissenschaftliche Grundlagenseminar vor. Konstantes Element über alle Modulteile der Reihe "Grundlagen der Medizin" sind die 5 wichtigsten Organsysteme bzw. physiologischen Kernkonzepte : <ul style="list-style-type: none"> • Blut & Immunsystem • Kreislauf: Herz & Lunge • Magen-Darm-Trakt • Nervensystem & Endokrinologie und • Muskuloskelettales System Sie werden im Verlauf der Modulreihe unter dem Blickwinkel der Humanbiologie, Physiologie und Pathologie betrachtet. Für Datenanalyse, Forschung und Administrative Anwendungen sind ergänzend zu Medizin-, Mathematik- und Informatik-Fachwissen auch Kenntnisse über Gesundheitssystem & Medizinökonomie, Daten & Dokumentation, Recht, Studien und die Prinzipien der evidenzbasierten Medizin (EBM) unverzichtbar. Diese Gebiete bilden daher parallel zu den Modulteil Humanbiologie, Physiologie und Pathologie eine zweite Modulteilschiene.	
Bemerkung: Wir empfehlen <u>dringend</u> das Modul Grundlagen der Medizin I im ersten Semester zu belegen , da eine Teilnahme an den darauf aufbauenden Modulen der Reihe "Grundlagen der Medizin" anderenfalls nicht sinnvoll ist.	

<p>Bitte kombinieren Sie nicht mehrere Module der Reihe "Grundlagen der Medizin" in einem Semester!</p> <p>Insbesondere im Hinblick auf die Modulgruppe Medizin raten wir den Musterstudienplan einzuhalten, den Sie in der Präambel zu diesem Modulhandbuch finden.</p>		
<p>Arbeitsaufwand: Gesamt: 240 Std. 150 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes inkl. Prüfungsvorbereitung (Selbststudium) 22 Std. Seminar (Präsenzstudium) 68 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)</p>		
<p>Voraussetzungen: keine</p>		<p>ECTS/LP-Bedingungen: Bestehen der Modulprüfung.</p>
<p>Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester</p>	<p>Empfohlenes Fachsemester: 1.</p>	<p>Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester</p>
<p>SWS: 6</p>	<p>Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs</p>	
<p>Moduleile</p>		
<p>Modulteil: Humanbiologie Lehrformen: Vorlesung Sprache: Deutsch SWS: 4</p>		
<p>Lernziele: Die Studenten gewinnen im Laufe des Modulteils Humanbiologie einen Überblick über molekulare und zelluläre Grundlagen der Funktionsweise der wichtigsten Organsysteme. Sie eignen sich Grundkenntnisse in Anatomie auf mikroskopischer und makroskopischer Ebene an und können grundlegende biologische Vorgänge auf Ebene von Molekülen, Zellen und Geweben erklären.</p>		
<p>Inhalte: Das Modulteil vermittelt Grundlagen der Anatomie & Terminologie und betrachtet die 5 Organsysteme</p> <ul style="list-style-type: none"> • Blut & Immunsystem • Kreislauf: Herz & Lunge • Magen-Darm-Trakt • Nervensystem & Endokrinologie und • Muskuloskelettales System <p>aus dem Blickwinkel der Humanbiologie. Der Fokus liegt somit bei grundlegenden Prinzipien und Mechanismen auf molekularer und zellulärer Ebene. Hierzu gehören u.a. molekulare Transportmechanismen, die Mikroanatomie von Zellen und Geweben, Bestandteile von Blut und Immunsystem, Flüssigkeitskompartimente, Atmung, der Aufbau des Gefäßsystems, Signaltransduktion im Nervensystem und Grundlagen der Endokrinologie.</p>		
<p>Lehr-/Lernmethoden: Vorlesung</p>		

Literatur:

Als **vorlesungsbegleitendes Lehrbuch für die Modulteil Humanbiologie und Physiologie der Modulreihe "Grundlagen der Medizin"** ist vorgesehen:

Faller, Adolf, Michael Schünke, und Georg Thieme Verlag KG. **Der Körper des Menschen: Einführung in Bau und Funktion**, 2020. ISBN 978-3-13-243820-0

Dieses Buch ist als Präsenzexemplar über die Bibliothek der medizinischen Fakultät verfügbar. Eine Anschaffung der digitalen Version ist nicht vorgesehen, da der Thieme Verlag aktuell nur die Nutzung über ein Online-Portal mit begrenzter Funktionalität anbietet.

Mit 35 Euro (Stand 2022) bei einem Umfang von 704 Seiten und 450 Abbildungen zählt der Faller jedoch zu den vergleichsweise preiswerten medizinischen Fachbüchern so dass in Anbetracht der vorgesehenen intensiven Nutzung über mindestens 2 Semester eine private Anschaffung unserer Meinung nach durchaus in Betracht gezogen werden kann.

Für das Thema **Humanbiologie** können wir darüber hinaus folgende Bücher empfehlen, die im Bestand der Universitätsbibliothek als DRM-freie eBooks verfügbar sind:

Clauss, Wolfgang, und Cornelia Clauss. **Humanbiologie kompakt**. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2018. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-55850-8>.

- auf den ersten Blick evtl. etwas spröder zweifarbiger Druck, bietet aber einen guten Überblick

Goodsell, David S., Reinhard Renneberg, Isolde Hummel, und David S. Goodsell. **Wie Zellen funktionieren: Wirtschaft und Produktion in der molekularen Welt**. 2. Aufl. Spektrum Akademischer Verlag Sachbuch. Heidelberg: Spektrum, Akad. Verl, 2010.

- berühmt für seine ansprechenden Illustrationen komplexer Moleküle

Sadava, David, David M. Hillis, H. Craig Heller, und Sally D. Hacker. **Purves Biologie**. Herausgegeben von Jürgen Markl. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2019. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-58172-8>.

- zählt zu den prächtig illustrierten Bibeln unter den Biologiebüchern

Zur Vertiefung des Stoffes eignen sich u.a. einzelne Kapitel der folgenden Bücher, die über die Universitätsbibliothek als DRM-freie eBooks verfügbar sind:

Brandes, Ralf, Florian Lang, und Robert F. Schmidt, Hrsg. **Physiologie des Menschen: mit Pathophysiologie**. Springer-Lehrbuch. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2019. ISBN 978-3-662-56468-4. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-56468-4>.

Müller, Werner A., Stephan Frings, und Frank Möhrten. **Tier- und Humanphysiologie: Eine Einführung**. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2019. ISBN 978-3-662-58462-0. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-58462-0>.

Ergänzende Literaturhinweise finden Sie in einer Gruppenbibliothek der quelloffenen Literatursoftware Zotero (www.zotero.org), zu der alle Teilnehmer des Moduls eingedien werden.

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Grundlagen der Medizin I (Vorlesung)

Modulteil: Gesundheitssystem & Medizinökonomie

Lehrformen: Vorlesung

Sprache: Deutsch

SWS: 2

Lernziele:

Die Studenten können die **wesentlichen Bestandteile und Akteure des deutschen Gesundheitssystems zusammen mit ihrer jeweiligen Funktion benennen**.

Inhalte:

Der Modulteil **Gesundheitssystem & Medizinökonomie** stellt die Struktur und Funktionsweise des deutschen Gesundheitssystems sowie seine Finanzierung vor. Dabei wird auch auf die historische Entwicklung eingegangen und der Vergleich zu anderen Gesundheitssystemen gezogen.

Lehr-/Lernmethoden:

Vorlesung

Literatur:

Einen kompakten und gut verständlichen Überblick über das deutsche Gesundheitssystem gibt u.a.:

Hodek, Jan-Marc. **Gesundheitssystem für Dummies**. 1. Aufl. Weinheim: Wiley-VCH, 2020. ISBN 978-3-527-71640-1. <https://www.wiley-vch.de/de/fachgebiete/geistes-und-sozialwissenschaften/das-deutsche-gesundheitssystem-fuer-dummies-978-3-527-71640-1>.

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Grundlagen der Medizin I (Vorlesung)

Prüfung

Grundlagen der Medizin I

Klausur, Schriftliche Klausur; überwiegend Multiple Choice Fragen. / Prüfungsdauer: 90 Minuten

Beschreibung:

Die Klausur Grundlagen der Medizin I prüft die Modulteile **Humanbiologie** und **Gesundheitssystem & Medizinökonomie** gemeinsam mit den Inhalten des Moduls **Medizinisches und Naturwissenschaftlichen Grundlagenseminar** ab.

Die Klausur besteht aus 64 Fragen, die schriftlich zu beantworten sind.

Die Fragen teilen sich wie folgt auf die Fächer auf:

- Humanbiologie: 32 Fragen
- Gesundheitssystem & Medizinökonomie: 16 Fragen
- Medizinisches & Naturwissenschaftliches Grundlagenseminar: 16 Fragen

Termin, Urzeit und Ort der Klausur werden im Verlauf des Semesters auf folgender Webseite bekannt gegeben: <https://www.uni-augsburg.de/de/fakultaet/fai/informatik/studium/klausurtermine-informatik/>.

Modul MED-0002: Grundlagen der Medizin II <i>Foundations of Medicine II</i>		8 ECTS/LP
Version 2.0.0 (seit WS21/22) Modulverantwortliche/r: Felix Müller-Sarnowski Prof. Dr. Michael Lichtwarck-Aschoff		
Inhalte: Das Modul Grundlagen der Medizin II besteht aus den Modulteilen Physiologie, Daten & Dokumentation und Angewandte Anatomie & Naturwissenschaftliche Grundlagen . Es baut auf dem Modul Grundlagen der Medizin I auf und bereitet auf das Modul Grundlagen der Medizin III vor.		
Lernziele/Kompetenzen: Die aufeinander aufbauende Modulreihe Grundlagen der Medizin I-III soll die Studenten in die Lage versetzen komplexe medizinische Fragestellungen und Datensätze zu erfassen und selbständig zu durchdenken . Hierzu sind profunde Kenntnisse in Terminologie & Anatomie sowie der Funktionsweise des menschlichen Körpers bei Gesundheit (Physiologie) und Krankheit (Pathophysiologie/Pathologie) erforderlich. Medizininformatiker sollen am Ende der Modulreihe Grundlagen der Medizin I-III in der Lage sein mit Medizinern flüssig in ihrer Fachsprache zu kommunizieren und Fachliteratur sowie Medizinische Dokumentation zu verstehen . Parallel zur Modulteilreihe Humanbiologie, Physiologie, Pathologie vermittelt eine zweite Modulschiene Kenntnisse über Gesundheitssystem & Medizinökonomie, Daten & Dokumentation, Recht, Studien und die Prinzipien der evidenzbasierten Medizin (EBM) . Weitere Informationen zu den Zielsetzungen der Modulreihe Grundlagen der Medizin finden Sie in der Modulbeschreibung zu Grundlagen der Medizin I.		
Bemerkung: Wir empfehlen dringend das Modul Grundlagen der Medizin II erst nach erfolgreichem Abschluss des Moduls Grundlagen der Medizin I und vor Grundlagen der Medizin III zu belegen , da die Module der Reihe "Grundlagen der Medizin" inhaltlich aufeinander aufbauen. Bitte kombinieren Sie nicht mehrere Module der Modulreihe Grundlagen der Medizin in einem Semester! Insbesondere im Hinblick auf die Modulgruppe Medizin raten wir den Musterstudienplan einzuhalten , den Sie in der Präambel zu diesem Modulhandbuch finden.		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 240 Std. 90 Std. Vorlesung und Übung (Präsenzstudium) 50 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 50 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 50 Std. Prüfungsvorbereitung (Selbststudium)		
Voraussetzungen: Erfolgreich abgeschlossene Module Grundlagen der Medizin I und Medizinisches und Naturwissenschaftliches Grundlagenseminar . Modul Grundlagen der Medizin I (MED-0001) - empfohlen Modul Medizinisches & Naturwissenschaftliches Grundlagenseminar (MED-0040) - empfohlen		ECTS/LP-Bedingungen: Anwesenheit im Modulteil "Übung", Bestehen der Modulprüfung
Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester	Empfohlenes Fachsemester: 2.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 6	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	

Modulteile
Modulteil: Physiologie Lehrformen: Vorlesung Sprache: Deutsch SWS: 3
Lernziele: Die Studenten können die Funktion der wichtigsten Organsysteme im Gesunden beschreiben und können dieses Wissen in Modellen und klinischen Fällen anwenden.
Inhalte: Im Modulteil lehrt Grundlagen der Anatomie und betrachtet die 5 zentralen Organsysteme <ul style="list-style-type: none"> • Blut & Immunsystem • Kreislauf: Herz & Lunge • Magen-Darm-Trakt • Nervensystem & Endokrinologie und • Muskuloskelettales System aus dem Blickwinkel der Physiologie . Der Fokus liegt also auf der Funktion der Organsysteme im Gesunden . Thematisiert werden u.a. Atmung und Blutkreislauf, Wasser- & Elektrolythaushalt, Energiehaushalt und Stoffwechsel, endokrine Organe, die Bestandteile des Nervensystems und des Bewegungsapparates.
Lehr-/Lernmethoden: Vorlesung
Literatur: Als modulübergreifendens Lehrbuch für die Modulreihe "Grundlagen der Medizin" empfehlen wir: Faller, Adolf, Michael Schünke, und Georg Thieme Verlag KG. Der Körper des Menschen : Einführung in Bau und Funktion, 2020. ISBN 978-3-13-243820-0 Leider ist dieses Buch im Moment nur als Präsenzexemplar über die Bibliothek der medizinischen Fakultät verfügbar. Mit 30 Euro (Stand 2021) bei einem Umfang von 704 Seiten und 450 Abbildungen zählt es jedoch zu den vergleichsweise preiswerten medizinischen Fachbüchern so dass in Anbetracht der vorgesehenen intensiven Nutzung über mindestens 3 Semester eine private Anschaffung in Betracht gezogen werden kann. Zur Vertiefung des Stoffes eignen sich u.a. einzelne Kapitel der folgenden Bücher, die über die Universitätsbibliothek als DRM-freie eBooks verfügbar sind: Brandes, Ralf, Florian Lang, und Robert F. Schmidt, Hrsg. Physiologie des Menschen: mit Pathophysiologie . Springer-Lehrbuch. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2019. ISBN 978-3-662-56468-4. https://doi.org/10.1007/978-3-662-56468-4 . Müller, Werner A., Stephan Frings, und Frank Möhrlein. Tier- und Humanphysiologie: Eine Einführung . Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2019. ISBN 978-3-662-58462-0. https://doi.org/10.1007/978-3-662-58462-0 . Ergänzende Literaturhinweise finden Sie in einer Gruppenbibliothek der quelloffenen Literatursoftware Zotero (www.zotero.org), zu der alle Teilnehmer des Moduls eingedien werden.
Modulteil: Daten & Dokumentation Lehrformen: Vorlesung Sprache: Deutsch SWS: 2

Prüfung

GdM2 Grundlagen der Medizin II

Klausur / Prüfungsdauer: 90 Minuten

Beschreibung:

Die Klausur Grundlagen der Medizin II prüft die Modulteile **Physiologie** und **Daten & Dokumentation** gemeinsam ab. Darüber hinaus werden **Grundkenntnisse in Anatomie und Terminologie** geprüft. Die Klausur besteht aus 60 Fragen, die schriftlich zu beantworten sind.

<p>Modul MED-0003: Grundlagen der Medizin III <i>Foundations of Medicine III</i></p>	<p>8 ECTS/LP</p>
<p>Version 2.0.0 (seit WS21/22) Modulverantwortliche/r: Felix Müller-Sarnowski</p>	
<p>Inhalte: Das Modul Grundlagen der Medizin III besteht aus den Modulteil Pathologie, Studien, Recht & evidenzbasierte Medizin (EBM) und Angewandte Anatomie & Naturwissenschaften. Aufbauend auf dem in den Modulen Grundlagen der Medizin I und II erworbenen vorklinischen Grundwissen führt Grundlagen der Medizin III in klinische Fragestellungen ein und stellt wichtige Krankheitsbilder vor. Es ist das letzte Modul in der Reihe <i>Grundlagen der Medizin</i>.</p>	
<p>Lernziele/Kompetenzen: Die aufeinander aufbauende Modulreihe Grundlagen der Medizin I-III soll die Studenten in die Lage versetzen komplexe medizinische Fragestellungen und Datensätze zu erfassen und selbständig zu durchdenken. Hierzu sind profunde Kenntnisse in Terminologie & Anatomie sowie der Funktionsweise des menschlichen Körpers bei Gesundheit (Physiologie) und Krankheit (Pathophysiologie/Pathologie) erforderlich. Medizininformatiker sollen am Ende der Modulreihe Grundlagen der Medizin I-III in der Lage sein mit Medizinern flüssig in ihrer Fachsprache zu kommunizieren und Daten, Fachliteratur sowie Medizinische Dokumentation zu verstehen. Parallel zur Modulteilreihe Humanbiologie, Physiologie, Pathologie vermittelt eine zweite Modulschiene Kenntnisse über Gesundheitssystem & Medizinökonomie, Daten & Dokumentation, Studien, Medizinrecht und die Prinzipien der evidenzbasierten Medizin (EBM). Weitere Informationen zu den Zielsetzungen der Modulreihe Grundlagen der Medizin finden Sie in der Modulbeschreibung zu Grundlagen der Medizin I.</p>	
<p>Bemerkung: Wir empfehlen <u>dringend</u> das Modul Grundlagen der Medizin III erst nach erfolgreichem Abschluss der Module Grundlagen der Medizin I und II sowie dem Medizinischen und Naturwissenschaftlichen Grundlagenseminar zu belegen, da die Module inhaltlich aufeinander aufbauen. Bitte kombinieren Sie nicht mehrere Module der Modulreihe Grundlagen der Medizin in einem Semester! Insbesondere im Hinblick auf die Modulgruppe Medizin raten wir den Musterstudienplan einzuhalten, den Sie in der Präambel zu diesem Modulhandbuch finden.</p>	
<p>Arbeitsaufwand: Gesamt: 240 Std. 150 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes inkl. Prüfungsvorbereitung (Selbststudium) 22 Std. Seminar (Präsenzstudium) 68 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)</p>	
<p>Voraussetzungen: Der Erfolgreiche Abschluss der Module Grundlagen der Medizin I und II sowie des Medizinischen und Naturwissenschaftlichen Grundlagenseminars wird <u>dringend</u> empfohlen, da die Inhalte der Modulreihe "Grundlagen der Medizin" strikt aufeinander aufbauen. Eine gute Kenntnis der Inhalte der genannten Module wird für Grundlagen der Medizin III vorausgesetzt. Zudem haben die Inhalte dieser Module einen Anteil von 25% an der Modulprüfung. Modul Grundlagen der Medizin I (MED-0001) - empfohlen Modul Grundlagen der Medizin II (MED-0002) - empfohlen Modul Medizinisches & Naturwissenschaftliches Grundlagenseminar (MED-0040) - empfohlen</p>	<p>ECTS/LP-Bedingungen: Bestehen der Modulprüfung</p>

Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	Empfohlenes Fachsemester: 3.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 6	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	

Modulteile**Modulteil: Pathologie****Lehrformen:** Vorlesung**Sprache:** Deutsch / Englisch**SWS:** 4**Lernziele:**

Die Studenten können die **Funktionsweise der 5 zentralen Organsysteme im Gesunden und im Kontext wichtiger Krankheitsbilder erklären**. Sie können die **Entstehung von Erkrankungen und Strategien zu deren Behandlung beschreiben**.

Inhalte:

Der Modulteil vermittelt Grundlagen der Anatomie & Terminologie und betrachtet die 5 zentralen Organsysteme

- Blut & Immunsystem
- Kreislauf: Herz & Lunge
- Magen-Darm-Trakt
- Nervensystem & Endokrinologie und
- Muskuloskelettales System

aus dem Blickwinkel der **Pathologie**. Wichtige **Krankheitsbilder** der Organsysteme werden vorgestellt und ihre **Pathophysiologie** der in Grundlagen der Medizin II besprochenen physiologischen Funktionsweise gegenübergestellt. Zu den behandelten Themenkomplexen gehören u.a. Infektionen, Herz- & Kreislauferkrankungen, Atemwegserkrankungen, Erkrankungen des Gastrointestinaltraktes, endokrine und neurologische Störungen.

Lehr-/Lernmethoden:

Vorlesung

Literatur:

Für den Modulteil **Pathologie** sind folgende Lehrbücher als primäre und zentrale Anlaufstelle vorgesehen:

Beise, Uwe, Silke Heimes, und Werner Schwarz. **Gesundheits- und Krankheitslehre: das Lehrbuch für die Pflegeausbildung**. 2., Überarb. und erg. Aufl. Heidelberg: Springer Medizin Verlag, 2009. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-01315-7>.

(im Bestand der Universitätsbibliothek als DRM-freies eBooks verfügbar)

Fach-Redaktion Thieme, Hrsg. **Krankheitslehre. (Buchreihe "I care")**. 2., Überarbeitete Auflage, 5. korrigierter Nachdruck. Stuttgart New York: Georg Thieme Verlag, 2020. <https://doi.org/10.1055/b-006-163256>.

Diese beiden Lehrbücher entsprechen dem Stoffumfang und der inhaltlichen Detailtiefe, die in der Modulprüfung erwartet werden. Dabei liegt der Fokus des 3. Semesters insbesondere auf den Inhalten des Buches "Gesundheits- und Krankheitslehre". Das deutlich umfangreichere Lehrbuch "Krankheitslehre" der Buchreihe "I Care" bietet eine Vertiefung des Stoffes die am Ende des 4. Semesters nach dem Modul "Einführung in die Klinische Medizin" vollumfänglich bekannt sein sollte.

Als modulübergreifendes Lehrbuch für die vorausgehenden Submodule Humanbiologie und Physiologie der Modulreihe "Grundlagen der Medizin" ist vorgesehen:

Faller, Adolf, Michael Schünke, und Georg Thieme Verlag KG. **Der Körper des Menschen: Einführung in Bau und Funktion**, 2020. ISBN 978-3-13-243820-0

Dieses Lehrbuch ist als Präsenzexemplar über die Bibliothek der medizinischen Fakultät verfügbar. Mit 35 Euro (Stand 2022) bei einem Umfang von 704 Seiten und 450 Abbildungen zählt es jedoch zu den vergleichsweise preiswerten medizinischen Fachbüchern so dass in Anbetracht der vorgesehenen intensiven Nutzung über mindestens 3 Semester eine private Anschaffung in Betracht gezogen werden kann.

Zur Vertiefung des Stoffes eignen sich u.a. einzelne Kapitel der folgenden Bücher, die über die Universitätsbibliothek als DRM-freie eBooks verfügbar sind:

Cerny, Thomas, und Kirill Karlin, Hrsg. **PathoMaps: Klinisch-pathologische Übersichtskarten**. Springer-Lehrbuch. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2019. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-57439-3>.

Brandes, Ralf, Florian Lang, und Robert F. Schmidt, Hrsg. **Physiologie des Menschen: mit Pathophysiologie**. Springer-Lehrbuch. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2019. ISBN 978-3-662-56468-4. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-56468-4>.

Müller, Werner A., Stephan Frings, und Frank Möhrlen. **Tier- und Humanphysiologie: Eine Einführung**. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2019. ISBN 978-3-662-58462-0. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-58462-0>.

Ergänzende Literaturhinweise finden Sie in einer Gruppenbibliothek der quelloffenen Literatursoftware Zotero (www.zotero.org), zu der alle Teilnehmer des Moduls eingelden werden.

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Grundlagen der Medizin III (Vorlesung)

Modulteil: Studien, Recht und Evidenzbasierte Medizin (EBM)

Lehrformen: Vorlesung

Sprache: Deutsch / Englisch

SWS: 2

Lernziele:

Die Studierenden können wichtige Vorschriften des Medizinrechts für den klinischen Alltag und die Durchführung Klinischer Studien benennen und im Kontext der Medizinischen Informatik sowie einer etwaigen Beteiligung an Forschungsprojekten anwenden.

Inhalte:

Der Modulteil stellt Eckpunkte des **Medizinrechtes** und des **Datenschutzes** vor. Hierzu gehören neben dem Behandlungsvertrag nach BGB, dem Patientenrechtegesetz und dem Gendiagnostikgesetz u.a. auch das Arzneimittelgesetz (AMG), das Medizinproduktegesetz (MPG) und assoziierte ethische **Vorgaben zur Durchführung klinischer Studien** wie die Deklaration von Helsinki und "Good Clinical Practice" (GCP).

Ergänzend werden wichtige **Grundlagen der evidenzbasierten Medizin** (EBM) vorgestellt.

Lehr-/Lernmethoden:

Vorlesung

Literatur:

Die folgenden Lehrbücher sind als erste und zentrale Anlaufstelle für "Studien, Recht und Evidenzbasierte Medizin (EBM)" vorgesehen und stehen über die Universitätsbibliothek als DRM-freie eBooks zu Verfügung:

Schuhmacher, Martin, und Gabi Schulgen. **Methodik klinischer Studien. Statistik und ihre Anwendungen**. Springer Berlin Heidelberg, 2007. <https://doi.org/10.1007/978-3-540-36990-5>.

Fiedler, Christine, und Bettina Raddatz, Hrsg. **Study Nurse / Studienassistenz**. Berlin, Heidelberg: Springer, 2015. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-45423-7>.

Jorzig, Alexandra, und Frank Sarangi. **Digitalisierung im Gesundheitswesen: Ein kompakter Streifzug durch Recht, Technik und Ethik**. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2020. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-58306-7>.

Darms, Martin, Stefan Haßfeld, und Stephen Fedtke. **IT-Sicherheit und Datenschutz im Gesundheitswesen: Leitfaden für Ärzte, Apotheker, Informatiker und Geschäftsführer in Klinik und Praxis**. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, 2019. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-21589-7>.

Ergänzend können u.a. die folgende Bücher zur Rate gezogen werden, die ebenfalls im Bestand der Universitätsbibliothek als DRM-freie eBooks angeboten werden:

Voigt, Paul, und Axel von dem Bussche. **EU-Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO)**. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2018. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-56187-4>.

Deutsch, Erwin, und Andreas Spickhoff. **Medizinrecht - Arztrecht, Arzneimittelrecht, Medizinprodukterecht und Transfusionsrecht**. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2014. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-38149-2>.

Marx, Gernot, Rolf Rossaint, und Nikolaus Marx, Hrsg. **Telemedizin: Grundlagen und praktische Anwendung in stationären und ambulanten Einrichtungen**. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2021. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-60611-7>.

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Grundlagen der Medizin III (Vorlesung)

Prüfung

GdM3 Grundlagen der Medizin III

Klausur / Prüfungsdauer: 130 Minuten

Beschreibung:

Die Klausur Grundlagen der Medizin III prüft die Modulteile **Pathologie** und **Recht, Studien & Evidenzbasierte Medizin (EBM)** gemeinsam ab. Darüber hinaus werden **Grundkenntnisse** aus den Modulen Medizinisches & Naturwissenschaftliches Grundlagenseminar, Grundlagen der Medizin I (Humanbiologie, Gesundheitssystem & Medizinökonomie) und Grundlagen der Medizin II (Physiologie, Daten & Dokumentation) geprüft.

Die Klausur besteht aus 64 Fragen, die schriftlich zu beantworten sind.

Die Fragen teilen sich wie folgt auf die Fächer auf:

- Pathologie: 32 Fragen
- Studien, Recht & EBM: 16 Fragen
- Medizinisches & Naturwissenschaftliches Grundlagenseminar, Grundlagen der Medizin I & II: 16 Fragen

Bei den Fragen handelt es sich überwiegend um Multiple Choice (MC) Fragen, die teilweise durch offene Fragen ergänzt sind.

Studierende, die in DigiCampus zum Modul angemeldet sind werden für die persönliche Klausurvorbereitung Altklausuren mit zugehörigen Musterlösungen zur Verfügung gestellt. Eine Weitergabe an Dritte (auch an Kommilitonen oder die Fachschaft!) ist aus lizenzrechtlichen Gründen nicht gestattet und wird von der Rechtsabteilung der Universität rigoros geahndet.

Modul MED-0004: Einführung in die Klinische Medizin <i>Introduction to Clinical Medicine</i>		10 ECTS/LP
Version 2.0.0 (seit WS21/22) Modulverantwortliche/r: Felix Müller-Sarnowski		
<p>Inhalte:</p> <p>Das Modul Einführung in die Klinische Medizin möchte einen Überblick über das gesamte Spektrum der Medizin geben. Die Studierenden erhalten Einblicke, wie das in den Modulen "Grundlagen der Medizin" 1-3 erworbene Wissen in der Klinischen Praxis angewandt wird und welche Rolle dabei die Medizinische Informatik spielt.</p> <p>In der Ringvorlesung "Informatik in der Klinischen Medizin" stellen die klinischen Lehrstühle des Universitätsklinikums ihr Fach und ihre Abteilung vor. Der Fokus liegt hierbei auf der Rolle der Medizinischen Informatik im jeweiligen Fachgebiet sowie auf der Vorstellung von Forschungsaktivitäten, an denen sich Medizininformatiker im Rahmen klinischer Anwendungsprojekte und Bachelorarbeiten ggf. beteiligen können.</p> <p>Die Ringvorlesung wird durch "Übungen" ergänzt, welche die Inhalte der Ringvorlesung praktisch erfahrbar machen. Hierzu sind einerseits Besichtigungen der Kliniken und Fallbesprechungen vorgesehen, andererseits Vorfürhungen von Datenverarbeitungsworkflows für die klinische Routine und Forschung, sowie Demonstrationen diagnostischer Verfahren mit Bezug zur Medizininformatik.</p> <p>Der Modulteil "Wahlfach Klinische Medizin 1" gibt Gelegenheit zur Vertiefung in einem Fachgebiet. Die Wahlfächer werden interdisziplinär für Medizinstudenten und Medizininformatiker angeboten. Zeilsetzung ist hierbei neben der Aneignung von Fachwissen vor allem der interdisziplinäre Austausch und die Erprobung der Kommunikationsfähigkeit mit Medizinern.</p>		
<p>Lernziele/Kompetenzen:</p> <p>Mit dem Modul "Einführung in die Klinische Medizin" ergänzen die Studierenden ihre Grundkenntnisse in Anatomie, Humanbiologie, Physiologie und Pathologie um elementares fachspezifisches Wissen in einem breiten Fächerkanon.</p> <p>Dabei erhalten sie einen Einblick in die breiten Einsatzmöglichkeiten der Medizinischen Informatik in klinischer Praxis und Forschung.</p>		
<p>Arbeitsaufwand:</p> <p>Gesamt: 300 Std.</p> <p>60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium)</p> <p>60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)</p> <p>60 Std. Prüfungsvorbereitung (Selbststudium)</p> <p>120 Std. Vorlesung und Übung (Präsenzstudium)</p>		
<p>Voraussetzungen:</p> <p>Erfolgreich abgeschlossene Module "Grundlagen der Medizin" 1-3 sowie abgeschlossenes Modul "Medizinisches und Naturwissenschaftliches Grundlagenseminar".</p> <p>Modul Grundlagen der Medizin I (MED-0001) - empfohlen Modul Grundlagen der Medizin II (MED-0002) - empfohlen Modul Grundlagen der Medizin III (MED-0003) - empfohlen Modul Medizinisches & Naturwissenschaftliches Grundlagenseminar (MED-0040) - empfohlen</p>		<p>ECTS/LP-Bedingungen:</p> <p>Bestehen der Modulprüfung</p>
<p>Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester</p>	<p>Empfohlenes Fachsemester:</p> <p>4.</p>	<p>Minimale Dauer des Moduls:</p> <p>1 Semester</p>
<p>SWS:</p> <p>8</p>	<p>Wiederholbarkeit:</p> <p>siehe PO des Studiengangs</p>	

Modulteile

Modulteil: Informatik in der Klinischen Medizin

Lehrformen: Vorlesung

Sprache: Deutsch

SWS: 4

Modulteil: Wahlfach Klinische Medizin 1

Lehrformen: Übung

Sprache: Deutsch

SWS: 1

Prüfung

Einführung in die klinische Medizin

Klausur / Prüfungsdauer: 90 Minuten

Modul MED-0005: Klinisches Anwendungsprojekt <i>Clinical Application Project</i>	11 ECTS/LP
Version 2.0.0 Modulverantwortliche/r: Felix Müller-Sarnowski	
<p>Inhalte:</p> <p>Im Rahmen des "Klinischen Anwendungsprojektes" wird eine Projektarbeit zu einer realen klinischen Fragestellungen durchgeführt. Das bedeutet konkret, dass in dem Projekt</p> <ul style="list-style-type: none"> • mit realen klinischen Daten gearbeitet werden muss (hypotetische oder simulierte Daten sind nicht erlaubt) und dass • an einem realen klinischen Problem gearbeitet werden muss. Der Bedarf für das Projekt sollte also von einem klinisch tätigen Arzt oder Wissenschaftler an das Projektteam herangetragen werden. <p>Zu Beginn des Semesters wird eine Reihe möglicher Projekte vorgestellt, aus denen die Studierenden in gewissen Grenzen wählen können (Ressourcen hinsichtlich der Betreuung, möglichst gleichmäßige Teamgrößen). Prinzipiell sind wir auch für eigene Projektvorschläge offen, sofern sie sich als Lehrprojekt eignen.</p> <p>Das Klinische Anwendungsprojekt besteht aus 4 Komponenten:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Seminar 2. Projektarbeit 3. Statusreport 4. Vorlesung & Seminar Klinische Informatik 	
<p>Lernziele/Kompetenzen:</p> <p>Das Klinische Anwendungsprojekt lehrt</p> <ul style="list-style-type: none"> • Teamarbeit. Hierzu gehört die praktische Nutzung von Versionskontrollsysteme wie git und Methoden des Projektmanagements wie z.B. Kanban & Scrum sowie die Kommunikation des aktuellen Entwicklungsstandes eines Projektes im Rahmen von Statusreports. • Literate programming. Programmcode soll gleichzeitig für Menschen und Maschinen lesbar sein. Software soll bereits während der Erstellung dokumentiert werden. In diesem Kontext werden LaTeX/noweb, R-Markdown und Jupyter Notebooks sowie Roxygen/Doxygen als Dokumentations- und Reporting-Frameworks vorgestellt. • Reproducible Research. Reproduzierbarkeit und Transparenz sind entscheidende Qualitätsmerkmale guter wissenschaftlicher Praxis. Voraussetzung hierfür ist, dass Daten und Analyse in gut dokumentierter Form zur Verfügung gestellt werden. Für Datensätze soll daher ein <i>Codebook</i> erstellt werden. Quellcodes müssen sowohl für die Zielgruppe der fachkundigen Kollegen (Kommentare im Quellcode, Roxygen/Doxygen), als auch für die Zielgruppe der potentiellen Anwender (literate programming, Vignetten etc.) verständlich dokumentiert werden. • Continuous Integration (CI) & Continuous Delivery (CD). Im Umfeld der Software-Entwicklung manifestiert sich die Prüfung der Reproduzierbarkeit im Konzept der Kontinuierlichen Integration und der fortlaufenden Auslieferung. Dabei wird fortlaufend überprüft, ob sich der Quellcode zu einer funktionsfähigen Anwendung zusammenstellen lässt. Bei erfolgreicher Generierung (bzw. Kompilierung) einer funktionsfähigen Anwendung erfolgt die automatische Auslieferung an die Nutzer (oft als sogenannter <i>nightly build</i>). • Open Source. Das Anwendungsprojekt möchte die besondere Bedeutung von quelloffener Software für die wissenschaftliche Kollaboration, reproducible research und Qualitätsmanagement hervorheben. Daher werden wichtige OpenSource Lizenzen wie GPL und MIT vorgestellt. Alle Projekte des Klinischen Anwendungsprojektes müssen unter einer OpenSource Lizenz verfügbar gemacht werden. <p>Das Klinische Anwendungsprojekt soll die Möglichkeit bieten sich vertieft in ein Thema einzuarbeiten, das den eigenen Interessen entspricht, um dabei herauszufinden, ob es sich für eine weitere Spezialisierung im Rahmen der Bachelorarbeit und ggf. eines Masterstudiums Medizinische Informatik eignet. Kombinationen klinischer Anwendungsprojekte mit einer Bachelorarbeit sind ausdrücklich erwünscht und werden gefördert.</p> <p>Das klinische Anwendungsprojekt möchten die Gelegenheit bieten Kontakte zu Klinikern und wissenschaftlichen Arbeitsgruppen zu knüpfen.</p>	

<p>Besonders erfolgreiche Projekte können der Öffentlichkeit zugänglich gemacht und ggf. auch in Form eines Fachartikels publiziert oder/und auf einem Kongress vorgestellt werden (Poster oder Vortrag).</p> <p>Der obligate Modulteil "Wahlfach Klinische Medizin 2" bietet die Gelegenheit Einblicke in ein weiteres Fachgebiet zur erhalten. Die Wahlfächer werden interdisziplinär für Mediziner und Medizininformatiker angeboten. Zentrales Anliegen des Wahlfaches Klinische Medizin ist der interdisziplinäre Austausch und die Erprobung der Kommunikationsfähigkeit.</p>		
<p>Arbeitsaufwand: Gesamt: 330 Std. 30 Std. laufende Vor- und Nachbereitung (Präsenzstudium) 12 Std. Teilnahme an Lehrveranstaltungen (Präsenzstudium) 23 Std. Seminar (Präsenzstudium) 225 Std. Praktikum (Selbststudium) 11 Std. Vorbereitung von Präsentationen (Selbststudium) 17 Std. Anfertigen von schriftlichen Arbeiten (Selbststudium) 12 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)</p>		
<p>Voraussetzungen: Erfolgreicher Abschluss der Module Grundlagen der Medizin I bis III sowie des Moduls Einführung in die Klinische Medizin. Darüber hinaus sind die Module Bioinformatik 1 & 2, Bildgebung und Biosignale sowie Medizinische Statistik unbedingt empfohlen. Das Klinische Anwendungsprojekt ist als Abschluss der Modulgruppe Medizin konzipiert in dem sämtliches in den vorausgehenden Modulen vermitteltes Wissen praktisch angewendet werden soll.</p> <p>Modul Bioinformatik 1 (INF-0402) - empfohlen Modul Bioinformatik 2 (INF-0403) - empfohlen Modul Bildgebung & Biosignale (INF-0404) - empfohlen Modul Medizinische Statistik (INF-0416) - empfohlen Modul Grundlagen der Medizin I (MED-0001) - Pflicht Modul Grundlagen der Medizin II (MED-0002) - Pflicht Modul Grundlagen der Medizin III (MED-0003) - Pflicht Modul Einführung in die Klinische Medizin (MED-0004) - Pflicht</p>		<p>ECTS/LP-Bedingungen: Bestehen der Modulprüfung.</p>
<p>Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester</p>	<p>Empfohlenes Fachsemester: 5.</p>	<p>Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester</p>
	<p>Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs</p>	
<p>Modulteile</p>		
<p>Modulteil: Projektarbeit Lehrformen: Praktikum Sprache: Deutsch SWS: 1</p>		
<p>Zugeordnete Lehrveranstaltungen: Klinisches Anwendungsprojekt (Projektseminar)</p>		
<p>Modulteil: Seminar Sprache: Deutsch</p>		

Inhalte:

Im Rahmen des Seminars werden Techniken und Werkzeuge für Projektmanagement und kollaborative Entwicklung vorgestellt. Dabei wird eine praxisnahe "hands on" Einführung angestrebt. Am Ende der jeweiligen Seminarveranstaltung haben die Studierenden im Idealfall das jeweilige Werkzeug einsatzfähig auf dem Rechner installiert und sind mit der grundlegenden Bedienung vertraut.

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Klinisches Anwendungsprojekt (Projektseminar)

Modulteil: Statusreport

Dozenten: Felix Müller-Sarnowski

Sprache: Deutsch

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Klinisches Anwendungsprojekt (Projektseminar)

Modulteil: Klinische Informatik

Sprache: Deutsch

Inhalte:

Der Modulteil Klinische Informatik besteht aus einer Vorlesungsreihe in der wichtige Institutionen der Medizinischen Informatik sowie ausgewählte Unternehmen vorgestellt werden sowie dem Datencafé in dem Fachartikel seziert werden.

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Klinisches Anwendungsprojekt (Projektseminar)

Prüfung

Klinisches Anwendungsprojekt

praktische Prüfung

Modul INF-0121: Safety and Security <i>Safety and Security</i>		5 ECTS/LP
Version 2.2.0 (seit SoSe17) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Wolfgang Reif		
Lernziele/Kompetenzen: Fachbezogene Kompetenzen: <p>Nach der erfolgreichen Teilnahme an der Lehrveranstaltung kennen die Studierenden Bedrohungsanalysen sowohl von Fehlverhalten (Safety) als auch von bösartigen Zugriffen Dritter (Security) in Bezug auf praxisrelevante, technische Systeme.</p> <p>Die Studierenden können formale Modellierungsmethoden selbstständig und in Teams auf sicherheitskritische Systeme anwenden und kennen automatische Werkzeuge zur formalen Verifikation.</p> <p>Sie kennen Grundlagen, Aufbau, und typische Schwächen kryptographischer Protokolle und sicherheitskritischer Systeme, können diese verständlich und sicher darstellen, und verstehen die Grundprinzipien deren Sicherheitsanalyse.</p> <p>Sie haben Kenntnisse der Denkweise und Sprache anwendungsrelevanter Disziplinen.</p> Schlüsselqualifikationen: <ul style="list-style-type: none"> • Analytisch-methodische Kompetenz • Abwägen von Lösungsansätzen • Erwerb von Abstraktionsfähigkeiten • Mathematisch-formale Grundlagen • Quantitative Aspekte der Informatik • Kompetenz zur Vernetzung unterschiedlicher Fachgebiete • Fertigkeit zur Lösung von Problemen unter praxisnahen Randbedingungen • Fähigkeit, vorhandenes Wissen selbstständig zu erweitern 		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 150 Std. 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 30 Std. Übung (Präsenzstudium)		
Voraussetzungen: Modul Informatik 2 (INF-0098) - empfohlen		
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig (i. d. R. im SoSe)	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 6.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 4	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
Modulteil: Safety and Security (Übung) Lehrformen: Übung Sprache: Deutsch SWS: 2		

Literatur:

- Folien
- A. Habermaier, M. Güdemann, F. Ortmeier, W. Reif, G. Schellhorn: Qualitative and Quantitative Model-Based Safety Analysis; in Railway Safety, Reliability and Security: Technologies and Systems Engineering, 2012
- Schneier: Applied Cryptography, Wiley and Sons, 1996 (2nd edition)
- N. Ferguson, B. Schneier: Cryptography Engineering, Wiley and Sons, 2010

Modulteil: Safety and Security (Vorlesung)

Lehrformen: Vorlesung

Sprache: Deutsch

SWS: 2

Inhalte:

Der Begriff Sicherheit im Deutschen umfasst sowohl Security- als auch Safety-Aspekte, die für technische Systeme in einer Vielzahl von Bereichen wie Automotive, Zugsicherung sowie Luftfahrt essenziell sind. Daher ist es bei der Entwicklung sicherheitskritischer Systeme wichtig, sowohl Safety- als auch Security-Aspekte zu betrachten. In dieser Vorlesung werden die Grundlagen traditioneller Safety-Techniken wie etwa Gefährdungs- und Fehlerbaumanalyse vermittelt. Aktuelle Safety-Standards berücksichtigen zudem auch Techniken basierend auf formalen Methoden. Deren Anwendung in der Analyse von sicherheitskritischen Systemen wird in der Vorlesung vorgestellt. Um Security-Garantien für technische Systeme abgeben zu können, werden in der Vorlesung die Grundlagen über Kryptographie sowie kryptographische Protokolle vermittelt. Zudem werden die Gefahren von unerwünschten Informationsflüssen nahegelegt sowie Techniken zu deren Analyse vorgestellt.

Literatur:

- Folien
- A. Habermaier, M. Güdemann, F. Ortmeier, W. Reif, G. Schellhorn: Qualitative and Quantitative Model-Based Safety Analysis; in Railway Safety, Reliability and Security: Technologies and Systems Engineering, 2012
- Schneier: Applied Cryptography, Wiley and Sons, 1996 (2nd edition)

Prüfung

Safety and Security

Mündliche Prüfung / Prüfungsdauer: 30 Minuten

Modul INF-0215: Selbst-organisierende, eingebettete Systeme <i>Self-organizing, embedded systems</i>		6 ECTS/LP
Version 2.3.0 (seit WS16/17) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Wolfgang Reif		
<p>Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden erlernen Grundlagen der Softwareentwicklung von selbst-organisierenden Systemen mit besonderem Bezug zu eingebetteten Systemen. Sie sind in der Lage, Lösungsstrategien für komplexe Systeme aus einfachen, reaktiven Komponenten zu entwickeln und umzusetzen. Sie verstehen den Einsatz von Simulationsumgebung in der Softwareentwicklung für eingebettete Systeme und können einfache selbst-organisierende Verfahren auf praxisrelevante Probleme anwenden. Sie können verschiedene, konkurrierende Ansätze analysieren und anwenden. Sie kennen Algorithmen und Modelle aus dem Bereich adaptiver Systeme und der künstlichen Intelligenz. Basierend auf ihren Kenntnissen in der Programmierung eingebetteter Software, können sie diese auf die Hardware überspielen.</p> <p>Schlüsselqualifikationen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analytisch-methodische Kompetenz • Quantitatives Abwägen von Lösungsansätzen • Organisationsfähigkeit 		
<p>Arbeitsaufwand: Gesamt: 180 Std. 30 Std. Übung (Präsenzstudium) 45 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 22 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 23 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)</p>		
Voraussetzungen: keine		
Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 5.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 5	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
Modulteil: Selbst-organisierende, eingebettete Systeme (Vorlesung)		
Lehrformen: Vorlesung		
Sprache: Deutsch		
SWS: 2		
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Komplexe Systeme, Chaostheorie und Selbst-Organisation • Zelluläre Automaten • Multi-Agentensysteme und Schwärme • Stigmergie • Naturinspirierte Synchronisationsverfahren • Software Engineering im Autonomic und Organic Computing • Multi-Roboter-Planung • Künstliche Intelligenz in technischen Systemen • Entscheidungsfindung unter Unsicherheit 		

Literatur:

- "Bio-Inspired Artificial Intelligence" von Dario Floreano und Claudio Mattiussi

Modulteil: Selbst-organisierende, eingebettete Systeme (Übung)

Lehrformen: Übung

Sprache: Deutsch

SWS: 3

Prüfung

Selbst-organisierende, eingebettete Systeme (Klausur)

Klausur / Prüfungsdauer: 90 Minuten

Modul INF-0289: Grundlagen der Human-Computer Interaction <i>Foundations of Human-Computer Interaction</i>		8 ECTS/LP
Version 1.1.0 (seit WS18/19) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Elisabeth André		
<p>Lernziele/Kompetenzen: Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul beherrschen die Studierenden wesentliche Grundlagen und Techniken zum Entwurf, der Realisierung und der Evaluation von Systemen der multimodalen Mensch-Technik Interaktion. Diese werden u.a. an Beispielen und aktuellen Entwicklungen durchgespielt um im Rahmen dessen die speziellen Anforderungen der Mensch-Technik zu identifizieren und zu verstehen. Studierende erlangen die Kompetenz die Vor- und Nachteile von geeigneten Methoden und deren Auswahl und sicheren Anwendung für die Umsetzung von Entwurfsalternativen identifizieren, gegenüberstellen und einordnen. Sie sind außerdem in der Lage die Entwurfsalternativen im jeweiligen Anwendungszusammenhang zu bewerten und aufgrund dessen fachliche Lösungskonzepte in Programme umzusetzen. Im Rahmen der modulbegleitenden Übung erwerben Studierende Fertigkeiten zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken sowie durch die praktische Anwendung der Methoden ein Qualitätsbewusstsein und Akribie für die wissenschaftliche Arbeitsweise.</p> <p>Schlüsselqualifikationen: Mathematisch-formale Grundlagen; Kompetenz zur Vernetzung unterschiedlicher Fachgebiete; Kenntnisse von praxisrelevanten Aufgabenstellungen ; Fertigkeit zur Analyse und Strukturierung von Informatikproblemstellungen; Fertigkeit zur Entwicklung und Umsetzung von Lösungsstrategien; Quantitative Aspekte der Informatik; Fertigkeit zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken; Methoden zur Entwicklung größerer Softwaresysteme, Konstruktion von Abstraktionen und Architekturen; Fertigkeit der Zusammenarbeit in Teams; Fertigkeit zur verständlichen Darstellung und Dokumentation von Ergebnissen.</p>		
<p>Arbeitsaufwand: Gesamt: 240 Std. 60 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 30 Std. Übung (Präsenzstudium) 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 90 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)</p>		
<p>Voraussetzungen: Programmiererfahrung</p>		
Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 3.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 6	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
<p>Modulteil: Grundlagen der Human-Computer Interaction (Vorlesung) Lehrformen: Vorlesung Sprache: Deutsch SWS: 4</p>		
<p>Inhalte: Interaktionsformen und -metaphern, Erkennung und Interpretation von Benutzereingaben, Generierung und Synchronisation von Systemausgaben, Multimodale Dialogsysteme, Benutzer- und Diskursmodellierung, Agentenbasierte Multimodale Interaktion, Evaluation von multimodalen Benutzerschnittstellen, Benutzungsschnittstellen der nächsten Generation (Perzeptive Interfaces, Emotionale Interfaces, Mensch-Roboter Interaktion etc.)</p>		

Literatur:

- Schenk, G. Rigoll: Mensch-Maschine-Kommunikation: Grundlagen von sprach- und bildbasierten Benutzerschnittstellen
- Daniel Jurafsky, James H. Martin: Speech and Language Processing. Pearson Prentice Hall
- T. Mitchell: Machine Learning, McGraw Hill

Modulteil: Grundlagen der Human-Computer Interaction (Übung)

Lehrformen: Übung

Sprache: Deutsch

SWS: 2

Prüfung

Grundlagen der Human-Computer Interaction

Klausur / Prüfungsdauer: 90 Minuten

Modul INF-0295: E-Health: Pain Recognition, Assessment and Coping <i>E-Health: Pain Recognition, Assessment and Coping</i>		5 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS18/19) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Elisabeth André		
<p>Lernziele/Kompetenzen: Nach der erfolgreichen Teilnahme an der Lehrveranstaltung sind die Studierenden mit den wesentlichen interdisziplinären Grundlagen zur computergestützten Schmerzerkennung und -therapie vertraut: Datenerhebung und Schmerzerkennung, Schmerzbewältigung durch Ablenkungs- und Entspannungsstrategien (z.B. in VR-Umgebungen). Besonders gefördert wird in diesem Rahmen auch die Fertigkeit zur sicheren und überzeugenden Darstellung von Ideen und Konzepten, Kompetenz zur Vernetzung unterschiedlicher Fachgebiete, Kompetenz zum Erkennen von bedeutenden technischen Entwicklungen.</p> <p>Schlüsselqualifikationen: Auswahl und sichere Anwendung geeigneter Methoden, Fachübergreifende Kenntnisse, Fertigkeit zur Analyse und Strukturierung komplexer Informatikproblemstellungen, Fertigkeit zur Entwicklung und Umsetzung von Lösungsstrategien für komplexe Probleme, Verstehen von Teamprozessen, Fertigkeit der Zusammenarbeit in Teams, Selbstreflexion; verantwortliches Handeln vor dem Hintergrund von Unzulänglichkeit und widerstreitenden Interessen, Qualitätsbewusstsein, Akribie</p>		
<p>Arbeitsaufwand: Gesamt: 180 Std. 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 30 Std. Übung (Präsenzstudium) 30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)</p>		
Voraussetzungen: keine		
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 3.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 4	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
Modulteil: E-Health: Pain Recognition, Assessment and Coping (Vorlesung)		
Lehrformen: Vorlesung		
Sprache: Deutsch		
SWS: 2		
Inhalte: Erkennung und Selbstbewertung von Schmerz, Grundlagen der Signalverarbeitung mit geeigneten Sensoren (EMG, FACS/Facetracking), Usability-Anforderungen bei Schmerz-Patienten, Fragebögen zur Selbstbewertung, Gamification, Serious Games		
Modulteil: E-Health: Pain Recognition, Assessment and Coping (Übung)		
Lehrformen: Übung		
Sprache: Deutsch		
SWS: 2		

Prüfung

E-Health: Pain Recognition, Assessment and Coping

Klausur / Prüfungsdauer: 1 Stunden

Modul INF-0306: Grundlagen der Signalverarbeitung und des Maschinellen Lernens für Medizininformatiker <i>Foundations of Signal Processing and Machine Learning (MIS)</i>		6 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS19/20) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Rainer Lienhart		
Inhalte: Die Vorlesung gibt einen guten Überblick über die Signalverarbeitung mit linearen zeitinvarianten Systemen sowie den Grundprinzipien des Maschinellen Lernens. Die erlernten Konzepte werden in den Übungen anhand von erfolgreichen Beispielen aus der Praxis ausprobiert, geübt, analysiert und bewertet. Dabei wird in der Vorlesung auch speziell auf Beispiele aus der Medizin eingegangen.		
Lernziele/Kompetenzen: Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul besitzen die Studierenden grundlegende Kenntnisse der maschinellen Verarbeitung von Signalen im Allgemeinen und multimedialen Daten im Speziellen, sowohl mit klassischen Verfahren als auch mittels maschinellem Lernen. Sie sind in der Lage, bekannte Verfahren auf dem Gebiet der Verarbeitung von Singalen jeder Art als auch von Multimediadaten zu verstehen und programmatisch umzusetzen, sowie die erlernten Prinzipien auf neue Probleme speziell im medizinischen Kontext geeignet anzuwenden. Sie entwickeln Fertigkeiten zur logischen, analytischen und konzeptionellen Denken im Bereich der digitalen Signalverarbeitung und multimedialen Datenverarbeitung. Schlüsselqualifikationen: mathematische-formale Grundlagen; quantitative Aspekte der Informatik; Fertigkeit zur Analyse und Strukturierung von Problemstellungen; Entwicklung und Umsetzung von Lösungsstrategien; Vernetzung unterschiedlicher Fachgebiete; Kenntnisse praxisrelevanter Aufgabenstellungen		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 180 Std. 20 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 65 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 20 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 30 Std. Übung (Präsenzstudium) 45 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)		
Voraussetzungen: Modul Informatik 1 (INF-0097) - empfohlen Modul Informatik 2 (INF-0098) - empfohlen Modul Mathematik für Informatiker I (MTH-6000) - empfohlen Modul Mathematik für Informatiker II (MTH-6010) - empfohlen		ECTS/LP-Bedingungen: Bestehen der Modulprüfung
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 5.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 5	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
Modulteil: Grundlagen der Signalverarbeitung und des Maschinellen Lernens für Medizininformatiker (Vorlesung) Lehrformen: Vorlesung Sprache: Deutsch SWS: 3		

Inhalte:

1. Einführung
2. Mathematische Grundlagen
(Komplexe Zahlen, Matrizen und Vektoren, mehrdimensionale Ableitungen, Geometrische Reihen)
3. Digitale Signalverarbeitung
(Lineare zeitinvariante Systeme und Fourier-Transformation)
4. Digitale Bildverarbeitung
(Kameramodelle, Bildoperationen)
5. Maschinelles Lernen
(Begriffe, Lineare Regression und Polynominterpolation, Konzeptlernen, Neuronale Netze)

Literatur:

Zu 3.

- Oppenheim, A. V., Schafer, R. W., and Buck, J. R. Discrete-time signal processing. Pearson, 3rd edition. 2009. ISBN-10: 0131988425
- Richard G. Lyons. Understanding Digital Signal Processing. Prentice Hall, 3rd edition. 2010. ISBN-10: 0137027419

Zu 4.

- Bernd Jähne. Digital Image Processing. Springer Verlag
- David A. Forsyth and Jean Ponce. Computer Vision: A Modern Approach. Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey

Zu 5.

- Tom Mitchell. Machine Learning, McGraw Hill, 1997. ISBN 0070428077

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Grundlagen der Signalverarbeitung und des Maschinellen Lernens für Medizininformatiker (Vorlesung)

Es gibt 6 Übungsgruppen. Die Verteilung zu diesen Gruppen erfolgt automatisch. Ihr müsst eure Prioritäten auswählen. Dies wird in dem hochgeladenem Video erklärt. Es gibt folgende Übungsgruppen: Ü01: Mo 14:00 Ü-SVML Ü02: Mo 15:45 Ü-SVML Ü03: Di 14:00 Ü-SVML Ü04: Do 8:15 Ü-SVML Ü05: Do 15:45 Ü-SVML Ü06: Fr 8:15 Ü-SVML Am Di 22.11.2022, Fr 25.11.2022, Di 06.12.2022 und Di 10.01.2022 finden Veranstaltungen für Medizininformatiker im Raum 1020 N statt.

Modulteil: Grundlagen der Signalverarbeitung und des Maschinellen Lernens für Medizininformatiker (Übung)

Lehrformen: Übung

Sprache: Deutsch

SWS: 2

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Übung zu Grundlagen der Signalverarbeitung und des Maschinellen Lernens für Medizininformatiker (Übung)

Es gibt 6 Übungsgruppen. Diese Gruppen werden automatisch verteilt. Die Anmeldung wird in dem hochgeladenem Video genauer erklärt. Für die Übungen muss man sich hier anmelden: <https://digicampus.uni-augsburg.de/dispatch.php/course/details/index/9421b2672ee30e95fc1def11adc7668c>

Prüfung

Grundlagen der Signalverarbeitung und des Maschinellen Lernens für Medizininformatiker (Klausur)

Klausur / Prüfungsdauer: 120 Minuten

Modul INF-0311: Einführung in die medizinische Informatik (6 LP) <i>Introduction to Medical Information Sciences</i>		6 ECTS/LP
Version 2.0.0 (seit WS21/22) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Frank Kramer		
<p>Lernziele/Kompetenzen: Studierende verstehen unter anderem die folgenden wesentlichen Konzepte der medizinischen Informatik auf einem grundlegenden, Praxisorientierten, aber wissenschaftlichem Niveau: Medizinische Dokumentation und Informationsmanagement, Medizinische Klassifikationssysteme und Terminologien, Krankenhaus- & Arztpraxisinformationssysteme, Schnittstellen und Interoperabilität, Datenschutz und IT-Sicherheit.</p> <p>Die Vorlesung bietet einen Einblick in die Strukturen und Arbeitsabläufe eines Krankenhauses sowie dem gesamten Gesundheitssystem. In der Übung wird das in der Vorlesung vermittelte Wissen durch praktische Beispiele weiter vertieft.</p> <p>Nach der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage Klassifizierungsmethoden auf einfache klinische Problemstellungen anzuwenden und haben ein Verständnis für die Bedürfnisse der einzelnen Interessensgruppen im Gesundheitssystem sowie deren Kontaktpunkte. Sie können die elementaren Problemstellungen und mögliche Lösungen schildern, die sich durch den Interessenskonflikt aus Datenschutz und Forschung ergeben.</p> <p>Schlüsselqualifikationen: Fertigkeit zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken; Eigenständiges Arbeiten mit Lehrbüchern; Eigenständiges Arbeiten mit Programmbibliotheken; Verständliche Präsentation von Ergebnissen; Fertigkeit der Zusammenarbeit in Teams</p>		
<p>Arbeitsaufwand: Gesamt: 180 Std. 30 Std. Übung (Präsenzstudium) 45 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 45 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes inkl. Prüfungsvorbereitung (Selbststudium)</p>		
Voraussetzungen: keine		ECTS/LP-Bedingungen: Bestehen der Modulprüfung
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig (i. d. R. im SoSe)	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 2.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 5	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
Modulteil: Einführung in die medizinische Informatik (Vorlesung)		
Lehrformen: Vorlesung		
Sprache: Deutsch		
SWS: 3		
Inhalte: Die Vorlesung Einführung in die medizinische Informatik bietet einen Einblick in die Strukturen und Arbeitsabläufe eines Krankenhauses sowie dem gesamten Gesundheitssystem, beispielsweise Medizinische Dokumentation und Informationsmanagement, Medizinische Klassifikationssysteme und Terminologien, Krankenhaus- & Arztpraxisinformationssysteme, Schnittstellen und Interoperabilität, Datenschutz und IT-Sicherheit.		
Literatur: M. Dugas - Medizininformatik, 1. Auflage, 2017, Springer. (ISBN 978-3-662-53327-7)		
Zugeordnete Lehrveranstaltungen: Einführung in die medizinische Informatik (Vorlesung)		

Studierende verstehen unter anderem die folgenden wesentlichen Konzepte der medizinischen Informatik auf einem grundlegenden, Praxisorientierten, aber wissenschaftlichem Niveau: Medizinische Dokumentation und Informationsmanagement, Medizinische Klassifikationssysteme und Terminologien, Krankenhaus- & Arztpraxisinformationssysteme, Schnittstellen und Interoperabilität, Datenschutz und IT-Sicherheit. Die Vorlesung bietet einen Einblick in die Strukturen und Arbeitsabläufe eines Krankenhauses sowie dem gesamten Gesundheitssystem. In der Übung wird das in der Vorlesung vermittelte Wissen durch praktische Beispiele weiter vertieft. Nach der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage Klassifizierungsmethoden auf einfache klinische Problemstellungen anzuwenden und haben ein Verständnis für die Bedürfnisse der einzelnen Interessensgruppen im Gesundheitssystem sowie deren Kontaktpunkte. Sie können die elementaren Problemstellungen und mögliche Lösungen schildern, die sich durch den Intere
... (weiter siehe Digicampus)

Modulteil: Einführung in die medizinische Informatik (Übung)

Lehrformen: Übung

Sprache: Deutsch

SWS: 2

Inhalte:

Im Rahmen der Übung zur Vorlesung Einführung in die medizinische Informatik wird durch die Studierenden in Gruppen jeweils Vortrag zu einem Thema der medizinischen Informatik vor.

Zusammen mit den Übungsbetreuern wird der Ablauf und die Inhalte abgestimmt. Die Ausarbeitung erfolgt selbstständig durch die Gruppen. Einige Themen können auch praktische Teile enthalten.

Pro Woche sollen 2 Präsentationen stattfinden, bei einer Gruppengröße von 3-4 Studierenden pro Gruppe.

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Übung zu Einführung in die medizinische Informatik (Übung)

Prüfung

Einführung in die medizinische Informatik (6 LP)

Portfolioprüfung

Modul INF-0312: IT-Infrastrukturen in der Medizininformatik (6 LP) <i>IT Infrastructure in Medical Information Systems</i>		6 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe19) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Frank Kramer		
<p>Lernziele/Kompetenzen: Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage, die grundlegenden wissenschaftlichen Konzepte/Begriffe aus dem Bereich der IT-Infrastrukturen in der Medizininformatik einzuordnen und zu bewerten. Anhand von Beispielen aus der Praxis lernen die Studierenden, den konzeptuellen Aufbau der grundlegenden IT-Infrastrukturen in der klinischen Routine und Forschung zu analysieren, bewerten und in ihre Bestandteile zu gliedern. Sie verstehen die wichtigsten Zusammenhänge und Einsatzszenarien dieser Systeme. Sie können einzelne Systeme verwenden und haben Einblick in Fragen des Datenschutzes, des Datenaustauschs und der Datenverarbeitung erhalten.</p> <p>Schlüsselqualifikationen: Fertigkeit zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken; Eigenständiges Arbeiten mit (auch englischsprachigen) Lehrbüchern und wissenschaftlicher Fachliteratur; Verständliche Präsentation von Ergebnissen; Erwerb von Abstraktionsfähigkeiten; Fertigkeit der Zusammenarbeit in Teams;</p>		
<p>Arbeitsaufwand: Gesamt: 180 Std. 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 45 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 45 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 30 Std. Übung (Präsenzstudium) 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes inkl. Prüfungsvorbereitung (Selbststudium)</p>		
Voraussetzungen: keine		ECTS/LP-Bedingungen: Bestehen der Modulprüfung
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig (i. d. R. im SoSe)	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 4.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 4	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Moduleile		
Modulteil: IT-Infrastrukturen in der Medizininformatik (Vorlesung)		
Lehrformen: Vorlesung		
Sprache: Deutsch		
SWS: 2		
<p>Inhalte: Die Vorlesung bietet einen grundlegenden Überblick der IT-Infrastrukturen die im Krankenhaus zu Zwecken der Patientenversorgung und Forschung vorzufinden sind, beispielsweise Krankenhausinformationssystem (KIS), Krankenhausarbeitsplatzsystem (KAS), Bildgebende Verfahren, Bio(materialdaten)banken, Omics-Daten, Forschungsdatenmanagement, Metadaten-Repositories und Wissensdatenbanken.</p> <p>In der Übung werden Systeme demonstriert und von Studenten beispielhaft eingesetzt um den Ablauf der klinischen Prozesse und der Datenverarbeitung in der klinischen Routine und Forschung nachvollziehbar zu machen.</p>		
Literatur: IT-Infrastrukturen in der patientenorientierten Forschung, TMF, 2016		

Modulteil: IT-Infrastrukturen in der Medizininformatik (Übung)

Lehrformen: Übung

Sprache: Deutsch / Englisch

SWS: 2

Prüfung

IT-Infrastrukturen in der Medizininformatik (6 LP)

Portfolioprüfung

Modul INF-0321: Praktikum Speech Pathology <i>Practical Module Speech Pathology</i>		5 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS19/20) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Björn Schuller		
<p>Lernziele/Kompetenzen:</p> <p>Knowledge: The students learn concepts relating to signal processing, speech production, phonetics, speech and language pathology, feature extraction, denoising, information reduction and natural language processing as exemplified through the analysis of automated voice pathology detection. They further gain insight into machine learning principles, with a particular focus on deep learning solutions, as is needed to diagnose a range of different voice pathologies. They will learn about different problems and solutions in the analysis of a variety of speech, relevant in the context of health care and wellbeing.</p> <p>Skills: Participants are trained in their logical, analytical and conceptual skills as well as in practical programming skills to transfer their knowledge to a practical task. The students will be able to choose appropriate algorithms of signal processing and machine intelligence, further develop these, design new solutions, and apply these to the task of voice pathology detection. All knowledge obtained during the Praktikum is applied in practice-oriented tasks. Students will be able to assess developed systems in a scientific way. They will be able to recognise important technical evolution and novelties in the fields of speech analysis and medical machine learning.</p> <p>Competences: The students are able to characterise, judge on the quality and suitability, and design suited algorithmic solutions for intelligent signal analysis with a focus on voice pathology detection. They are further able to present and document results in a reasonable and meaningful way. Students will work in teams and organise their work and task distribution in an autonomous way.</p> <p>Key skills: Formal methods; Knowledge of advantages and disadvantages of different design alternatives; Systematical advancement of design tools; Ability to work in teams; Understanding of team management; Knowledge of workflows and processes; Ability to find solutions for practical problems; Ability to work autonomously; Quality awareness; Scientific working.</p>		
<p>Arbeitsaufwand:</p> <p>Gesamt: 150 Std.</p> <p>60 Std. Praktikum (Präsenzstudium)</p> <p>90 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)</p>		
Voraussetzungen: keine		ECTS/LP-Bedingungen: Bestehen der Modulprüfung
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 3.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 4	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Moduleile		
<p>Modulteil: Praktikum Speech Pathology</p> <p>Lehrformen: Praktikum</p> <p>Sprache: Englisch</p> <p>SWS: 4</p>		

Inhalte:

The course "Speech Pathology Praktikum" will give an introduction to models of speech production (e.g., source-filter models) with a focus on aspects that are relevant to pathologies and their recognition using automated methods of signal processing and machine learning. Moreover, students learn about robust feature extraction, modern methods of machine learning and machine intelligence, and implementation of such systems on devices

Topics: Speech production; Phonetics; Speech and language pathology; Signal processing; Natural language processing; Speech analysis; Feature extraction; Machine learning; Deep learning; Denoising; Information reduction; Healthcare.

Literatur:

- Björn Schuller, Anton Batliner: "Computational Paralinguistics: Emotion, Affect and Personality in Speech and Language Processing", Wiley, ISBN: 978-1119971368, 2013.
- Further literature is going to be announced during the lecture.

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Praktikum Speech Pathology (Praktikum)

In the novel course Speech Pathology Praktikum, students will learn about human speech production and related pathologies. The course will introduce recent source-filter models and the principal concepts of signal processing, feature extraction, and information reduction based on machine-learning approaches. The course will include tutorials on Python, and Deep Learning frameworks like Keras.

Prüfung

Praktikum Speech Pathology

praktische Prüfung

Modul INF-0322: Regelungstechnik in der medizinischen Informatik <i>Introduction to Measurement and Control for Medical Computer Science</i>		5 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS19/20) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Christoph Ament		
Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden erwerben ein Grundverständnis für die Beschreibung und Analyse zeitkontinuierlicher dynamischer Systeme. Dabei liegt der Fokus auf linearen, zeitinvarianten Eingrößen-Systemen. Sie können Systeme durch Blockschaltbilder, Differentialgleichungen, Übertragungsfunktionen oder den Frequenzgang beschreiben. Darüber hinaus können sie grundlegende Konzepte der Messtechnik benennen und einfache Sensorsysteme entwerfen. Sie können Verfahren zum Entwurf von Regelungen und Steuerungen erklären und bewerten, um diese im Rahmen eigener Projekte für den Entwurf anzuwenden.		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 150 Std. 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 30 Std. Übung (Präsenzstudium)		
Voraussetzungen: keine		
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	Empfohlenes Fachsemester: 3.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 4	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
Modulteil: Regelungstechnik in der medizinischen Informatik (Vorlesung) Lehrformen: Vorlesung Sprache: Deutsch SWS: 2		

Inhalte:

Ganz gleich, ob es sich um die Dynamik eines Fahrzeugs, eines Roboters oder eines Mikrosystems, um thermische oder elektrische Prozesse handelt: Dies alles sind physikalische Systeme, für die evtl. ein informationsverarbeitendes System entworfen werden muss, so dass im Zusammenspiel geforderte Eigenschaften erreicht werden. Dies kann z.B. der stabile, schnelle, störunempfindliche und ressourceneffiziente Betrieb des physikalischen Systems sein.

Im ersten Teil A der Vorlesung wird der Kreis vom physikalischen System über die Sensorik und Messtechnik zur Steuerung, und über die Aktoren zurück zum System hin geschlossen. Sensor- und Aktor-Prinzipien sowie Strukturen zur Steuerung und Regelung werden hier vorgestellt.

Der nächste Teil B widmet sich der Beschreibung dynamischer (d.h. zeitveränderlicher) Systeme. Unabhängig von der physikalischen Domäne kann das in einheitlicher Weise geschehen. Die Beschreibungen im Blockschaltbild, durch Differenzialgleichungen im Zeitbereich und durch die Übertragungsfunktion im Bildbereich werden eingeführt. Schließlich wird der Frequenzgang mit den grafischen Darstellungen als Ortskurve und Bode-Diagramm vorgestellt.

Im folgenden Teil C der Vorlesung wird diese Systembeschreibung zur Analyse genutzt, um beispielsweise herauszufinden, ob ein System stabil oder schwingungsfähig ist.

Der letzte Teil D stellt Verfahren für den Entwurf von Steuerungen und Regelungen vor. Die Methoden werden modular entwickelt, so dass je nach System und Anforderungen geeignete Methoden ausgewählt werden können. Am Schluss wird die Realisierung von Steuerungen und Regelungen diskutiert.

Literatur:

- Lutz, Wendt: „Taschenbuch der Regelungstechnik“, 5. Aufl., H. Deutsch, 2003
- Föllinger, O.: Regelungstechnik, 11. Auflage, Hüthig, 2012.
- Lunze, J.: Regelungstechnik 1 – Systemtheoretische Grundlagen, Analyse und Entwurf einschleifiger Regelungen, Springer, 8. Auflage, 2010
- Lunze, J.: Automatisierungstechnik – Methoden für die Überwachung und Steuerung kontinuierlicher und ereignisdiskreter Systeme, Springer, 2. Auflage, 2008.
- Nise, N. S.: Control Systems Engineering, Wiley Text Books; 6th edition, 2011

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Regelungstechnik in der medizinischen Informatik (Vorlesung)

Modulteil: Regelungstechnik in der medizinischen Informatik (Übung)

Lehrformen: Übung

Sprache: Deutsch

SWS: 2

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Übung zu Regelungstechnik in der medizinischen Informatik (Übung)

Prüfung

Regelungstechnik in der medizinischen Informatik

Klausur / Prüfungsdauer: 120 Minuten

Beschreibung:

Die Wiederholungsprüfung findet vor Beginn des Sommersemesters statt.

Modul INF-0329: Grundlagen der Medizinrobotik <i>Foundations of Medical Robotics</i>		6 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS19/20) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Wolfgang Reif		
Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden kennen die Grundlagen der Robotik und deren praxisrelevante Fragestellungen. Sie sind in der Lage, die Position und Orientierung von Gegenständen wie z.B. eines Roboters oder eines medizinischen Werkzeuges im dreidimensionalen Bereich zu beschreiben und Zusammenhänge zwischen der Position eines Roboters im Raum und seiner Gelenke zu berechnen. Mit Hilfe physikalischer Gesetzmäßigkeiten können Trajektorien von Robotern berechnet werden. Die Studierenden kennen grundlegende technische Systeme in einer robotergestützten Medizin und Pflege wie z.B. spezielle Robotersystem, medizinische Werkzeuge oder Sensoren.		
Schlüsselqualifikationen: <ul style="list-style-type: none"> • Analytisch-methodische Kompetenz • Abwägen von Lösungsansätzen • Erwerb von Abstraktionsfähigkeiten 		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 180 Std. 23 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 45 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 30 Std. Übung (Präsenzstudium) 22 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)		
Voraussetzungen: keine		ECTS/LP-Bedingungen: Bestehen der Modulprüfung
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 3.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 5	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
Modulteil: Grundlagen der Medizinrobotik (Vorlesung) Lehrformen: Vorlesung Sprache: Deutsch SWS: 3 ECTS/LP: 6.0		
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Robotik und Medizinrobotik • (medizinische) Roboterwerkzeuge • Sensorik • 3D-Vektorgeometrie • Berechnung der (inversen) Kinematik eines Roboterarms • Berechnung verschiedener Arten von Trajektorien • Überblick über mobile Robotik mit Themen wie Lokalisierung und Navigation 		

Literatur:

- L. Sciavicco, B. Siciliano: Modelling and Control of Robot Manipulators. Reihe: Advanced Textbooks in Control and Signal Processing. Springer 2000 (2nd Ed.)
- B. Siciliano, L. Sciavicco, L. Villani, G. Oriolo: Robotics - Modelling, Planning and Control. Springer 2009
- L. Biagiotti, C. Melchiorri: Trajectory Planning for Automatic Machines and Robots. Springer 2008
- B. Siciliano, O. Khatib (Eds.): Handbook of Robotics. Springer 2008

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Grundlagen der Medizinrobotik (Vorlesung)

Modulteil: Grundlagen der Medizinrobotik (Übung)

Lehrformen: Übung

Sprache: Deutsch

SWS: 2

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Übung zu Grundlagen der Medizinrobotik (Übung)

Prüfung

Grundlagen der Medizinrobotik

Mündliche Prüfung / Prüfungsdauer: 45 Minuten

Modul INF-0334: Praktikum Human-Centered Artificial Intelligence for Health Care Applications <i>Practical Module Human-Centered Artificial Intelligence for Health Care Applications</i>		8 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe20) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Elisabeth André		
Lernziele/Kompetenzen: Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden mit Grundkonzepten der künstlichen Intelligenz zur Entwicklung gesundheitsrelevanter Anwendungen vertraut. Sie sind in der Lage, fachliche Lösungskonzepte in Modelle zu übersetzen und beherrschen die Auswahl und sichere Anwendung geeigneter Methoden. Darüber hinaus erhalten sie einen Einblick in aktuelle Arbeiten des Forschungsgebiets. Weiterhin werden Kompetenzen in den Bereichen Team- und Kommunikationsfähigkeit sowie Selbstorganisation durch die Bearbeitung von Projektaufgaben und deren eigenständige Projektplanung vermittelt. Im Rahmen dieser Projektaufgaben werden Kenntnisse der Denkweise und Sprache des Forschungsgebietes durch die Diskussion und Präsentation der Projektergebnisse gefördert.		
Schlüsselqualifikationen: Umsetzen fachlicher Lösungskonzepte in Programme und Modelle; Fachspezifische Vertiefung; Fachübergreifende Kenntnisse; Fertigkeit, mit geeigneten Methoden wissenschaftlich aussagekräftige Bewertungen anzustellen; Kenntnisse der Denkweise und Sprache anwendungsrelevanter Disziplinen; Fertigkeit der Zusammenarbeit in Teams; Kenntnisse von praxisrelevanten Aufgabenstellungen; Kennenlernen der Abläufe und Prozesse im Anwendungsumfeld der Informatik; Fertigkeit zur verständlichen Darstellung und Dokumentation von Ergebnissen; Fähigkeit, vorhandenes Wissen selbstständig zu erweitern; Kompetenz zum Erkennen von bedeutenden technischen Entwicklungen		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 240 Std. 150 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 90 Std. Praktikum (Präsenzstudium)		
Voraussetzungen: Programmiererfahrung		
Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 4.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 6	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
Modulteil: Praktikum Human-Centered Artificial Intelligence for Health Care Applications Lehrformen: Praktikum Sprache: Deutsch SWS: 6		
Prüfung Praktikum Human-Centered Artificial Intelligence for Health Care Applications praktische Prüfung		

Modul INF-0351: Biosignalverarbeitung <i>Biosignal Processing</i>		6 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe20) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Christoph Ament		
Lernziele/Kompetenzen: Sie können Biosignale modellieren und dazu Methoden der Signalverarbeitung realisieren. Dazu kennen Sie die Darstellung analoger und digitaler bzw. deterministischer und stochastischer Signale im Zeit- und Frequenzbereich. Sie können beispielsweise Messsignale auf dieser Basis analysieren und interpretieren. Sie können deren Durchgang durch Systeme beschreiben und einfache Filter zur Signalverarbeitung auslegen und implementieren.		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 150 Std. 30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 30 Std. Übung (Präsenzstudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)		
Voraussetzungen: Die im Bachelor-Studium angebotenen Grundlagen der Mathematik und Informatik bilden eine gute Grundlage für die Signalverarbeitung.		
Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester	Empfohlenes Fachsemester: 4.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 5	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
Modulteil: Biosignalverarbeitung (Vorlesung) Lehrformen: Vorlesung Dozenten: Prof. Dr. Christoph Ament Sprache: Deutsch SWS: 3		

Inhalte:

Biosignale sind in der Regel elektrische Signale, die eine biologische Aktivität charakterisieren (z.B. EKG-, EEG- oder EMS-Signale). Sie werden entweder direkt über Elektroden erfasst oder durch einen Sensor gewonnen. Die Veranstaltung vermittelt die Grundlagen zur Beschreibung und Verarbeitung solcher Signale. Die Vorlesung wird gemeinsam mit der "Signalverarbeitung" für Hörer der Informatik und Ingenieurinformatik gelesen, in der Übung werden in einer eigenen Übungsgruppe Anwendungen der Biosignalverarbeitung betrachtet.

Die Inhalte der **Vorlesung** gliedern sich wie folgt:

1. Einführung

Zuerst ist zu klären wo Signalverarbeitung erforderlich ist. Dazu betrachten wir konkrete Beispiele. Wir verschaffen uns einen ersten Überblick über verschiedene Signalformen und -darstellungen.

2. Ausgangspunkt: Zeitkontinuierliche und deterministische Signale

Wir starten mit der Betrachtung zeitkontinuierlicher, deterministische Signale und unterscheiden periodische und nichtperiodische Signale. Die Fourier-Transformation wird eingeführt, um Signale im Frequenzbereich darstellen und analysieren zu können (Spektralanalyse). Dabei wird auch der Durchgang von Signalen durch Systeme betrachtet und wir führen wichtige Systeme wie Tiefpass, Hochpass oder die Zerlegung in Minimalphasensystem und Allpass ein.

3. Die digitale Realisierung

Heute wird Signalverarbeitung meist auf digitalen Plattformen durchgeführt. Die entsprechenden Algorithmen arbeiten zeitdiskret. Mit dem Ziel dieser Anwendung ist es wichtig, die Methoden des letzten Kapitels in die digitale Welt zu übertragen. Wir betrachten die diskrete Fourier-Transformation (DFT und FFT) und diskrete System wie FIR- und IIR-Filter.

4. Stochastische Signale

Messungen unterliegen z.B. häufig stochastische Störungen. Um solche Signale beschreiben und filtern zu können, führen wir stochastische Prozesse und deren Beschreibung (z.B. durch die Autokorrelationsfunktion oder das Leistungsdichtespektrum) ein, betrachten wiederum den Durchgang durch Systeme sowie deren Modellierung (z.B. ARMA-Modelle).

5. Informationstheorie

Die Grundzüge einer informationstheoretischen Beschreibung von Signalen werden vorgestellt.

6. Datenkompression

Es werden Methoden zur Datenkompression (z.B. Singulärwert-Zerlegung, Klassifikation) von Signalen eingeführt.

In der **Übung** wird die Anwendung der Methoden in Bezug auf Biosignale vermittelt. Dazu werden auch Rechnerübungen angeboten.

Literatur:

- Husar, Peter (2010): Biosignalverarbeitung. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- Frey, Thomas; Bossert, Martin (2009): Signal- und Systemtheorie. 2., korrigierte Auflage 2008. Wiesbaden: Vieweg+Teubner Verlag / GWV Fachverlage GmbH Wiesbaden (Studium).
- Kammeyer, Karl-Dirk; Kroschel, Kristian (2012): Digitale Signalverarbeitung. Filterung und Spektralanalyse mit MATLAB-Übungen ; mit 30 Tabellen. 8., korrigierte Aufl. Wiesbaden: Springer Vieweg (Studium).
- Meyer, Martin (2014): Signalverarbeitung. Analoge und digitale Signale, Systeme und Filter. 7., verb. Aufl. Wiesbaden: Springer Vieweg.

Modulteil: Biosignalverarbeitung (Übung)

Lehrformen: Übung

Dozenten: Prof. Dr. Christoph Ament

Sprache: Deutsch

SWS: 2

Prüfung

Biosignalverarbeitung

Klausur / Prüfungsdauer: 120 Minuten

Beschreibung:

Die Wiederholungsprüfung findet nach der Vorlesungszeit des Wintersemesters statt.

Modul INF-0352: Praktikum Programmieren in der biomedizinischen Informatik (Bachelor) <i>Practical Module Biomedical Programming (Bachelor)</i>		6 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe20) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Frank Kramer		
<p>Lernziele/Kompetenzen: Nach der Teilnahme am Praktikum Programmieren in der Biomed. Informatik verstehen die Studierenden praxisnahe Problemstellungen höherer Komplexität im Bereich Softwareentwicklung und Auswertungen in den Anwendungsbereichen der biomedizinischen Informatik. Die Studierenden erlangen tiefere fachspezifische als auch fächerübergreifende Kenntnisse und Fähigkeiten, beispielsweise Bioinformatik, Medizininformatik und Statistik. Sie können Konzepte, Methoden, Verfahren, Techniken und Technologien des genannten Gebiets in Forschungsprojekten entwickeln und sind fähig, innovative Methoden bei der Lösung von Problemen anzuwenden. Dadurch ist es ihnen möglich, an die internationale Forschung anzuknüpfen und ihren eigenen wissenschaftlichen Beitrag auf diesem Gebiet zu leisten. Darüber hinaus verfügen die Studierenden über die Team- und Kommunikationsfähigkeit, die Fähigkeit zur Literaturrecherche und die wissenschaftliche Methodik, um Problemstellungen auf dem Gebiet zu diskutieren, Zwischenziele zu definieren, sowie Zwischenergebnisse und innovative Ideen kritisch zu bewerten, einzuordnen, zu kombinieren, zu präsentieren und verständlich zu dokumentieren.</p> <p>Schlüsselqualifikationen: Fertigkeit zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken; Eigenständige Arbeit mit Fachliteratur; Verständliche, sichere und überzeugende Präsentation von Ideen, Konzepten und Ergebnissen; Qualitätsbewusstsein; Kommunikationsfähigkeit; Fertigkeit der Zusammenarbeit in Teams;</p>		
<p>Bemerkung: Wenn Sie bereits das Modul "INF-0325: Praktikum Grundlagen des Programmierens in der biomedizinischen Informatik" gehört haben, ist eine erneute Einbringung nicht möglich!</p>		
<p>Arbeitsaufwand: Gesamt: 180 Std. 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 90 Std. Praktikum (Präsenzstudium) 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)</p>		
Voraussetzungen: keine		ECTS/LP-Bedingungen: Bestehen der Modulprüfung
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig (i. d. R. im WS)	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 4.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 6	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
<p>Modulteil: Praktikum Programmieren in der biomedizinischen Informatik (Bachelor) Lehrformen: Praktikum Sprache: Deutsch / Englisch Angebotshäufigkeit: unregelmäßig (i. d. R. im SoSe) SWS: 6</p>		

Inhalte:

Die Teilnehmer des Bio-/Medizininformatik Programmierpraktikums erlernen, wie man kleinere Anwendungs- und Infrastrukturprogramme im biologischen und medizinischen Kontext implementiert.

Ziel des Praktikums ist es, dass die Studierenden diverse kleinere Programme in Python zu medizinischen Fragestellungen entwickeln.

Die Studierenden erwerben anhand von täglichen Arbeitsaufgaben Grundkenntnisse über:

- Python Programmierung
- Nutzung von Bio-/Medizinischen Datenbanken
- Datentransformation im biologischen und medizinischen Kontext
- Krankheitsforschung in der Bio-/Medizininformatik
- Hochdurchsatzdaten Analyse

Das Praktikum wird als 2-wöchige Blockveranstaltung in den Semesterferien angeboten, besteht aus einer kurzen täglichen Einführung zu den aktuellen Arbeitsaufgaben und der anschließenden selbstständigen Implementierung durch die Studierenden.

Während des selbstständigen Arbeitens wird zu festgelegten Zeiten einer Betreuer für Hilfestellungen und Fragen anwesend sein.

Während des Semesters wird es ein einmaliges Treffen aus organisatorischen Gründen geben.

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Praktikum Programmieren in der biomedizinischen Informatik (Bachelor) (Praktikum)

Die Teilnehmer des Bio-/Medizininformatik Programmierpraktikum erlernen, wie man kleinere Anwendungs- und Infrastrukturprogramme im biologischen und medizinischen Kontext implementiert. Ziel des Praktikums ist es, dass die Studierenden diverse kleinere Programme in Python zu medizinischen Fragestellungen entwickeln. Die Studierenden erwerben anhand von täglichen Arbeitsaufgaben Grundkenntnisse über: - Python Programmierung - Nutzung von Bio-/Medizinische Datenbanken - Datentransformation im biologischen und medizinischen Kontext - Krankheitsforschung in der Bio-/Medizininformatik - Hochdurchsatzdaten Analyse Das Praktikum wird als 2-wöchigen Blockteil in den Semesterferien angeboten, besteht aus einer täglichen Einführung zu den aktuellen Arbeitsaufgaben und der anschließenden selbstständigen Implementation durch die Studierenden. Während des selbstständigen Arbeitens werden Betreuer für Hilfestellungen und Fragen anwesend sein. Während des Semesters wird es ein einmaliges Treffen aus ... (weiter siehe Digicampus)

Prüfung

Praktikum Programmieren in der biomedizinischen Informatik (Bachelor)

praktische Prüfung / Prüfungsdauer: 30 Minuten

Modul INF-0354: Optimierung mechatronischer Systeme <i>Optimization of Mechatronic Systems</i>		6 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe20) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Lars Mikelsons		
Lernziele/Kompetenzen: Fachbezogene Kompetenzen: Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul kennen die Studierenden die grundlegenden Konzepte für die Optimierung mechatronischer Systeme, die Funktionsweise wichtiger Optimierungsalgorithmen und Herangehensweisen zur Durchführung von entsprechenden Optimierungen. Sie kennen die für die Optimierung typische Begrifflichkeiten.		
Methodische Kompetenzen: Die Studierenden sind in der Lage den Aufbau von mechatronischen Optimierungsaufgaben zu verstehen. Sie können darüber hinaus Optimierungsaufgaben für mechatronische Systeme formulieren. Sie beherrschen die Analyse und Beurteilung gefundener Lösungen hinsichtlich der eingesetzten Algorithmen.		
Fachübergreifende Kompetenzen: Die Studierenden sind in der Lage mathematische Algorithmen für die Optimierung zu bewerten. Sie können physikalische Systeme, mit Hilfe informationstechnologischer Technologien verbessern.		
Schlüsselkompetenzen: Fertigkeit mechatronische Systeme zu optimieren; Gefundene Lösungen zu bewerten		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 180 Std. 45 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 30 Std. Übung (Präsenzstudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)		
Voraussetzungen: keine		ECTS/LP-Bedingungen: Bestehen der Modulprüfung
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 3.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 5	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
Modulteil: Optimierung mechatronischer Systeme (Vorlesung) Lehrformen: Vorlesung Sprache: Deutsch / Englisch SWS: 3		
Inhalte: In der Vorlesung wird die Optimierung mechatronischer Systeme behandelt. Es werden Anwendungsfälle für die Optimierung diskutiert und geeignete mathematische Verfahren für die Optimierung vorgestellt. In der Übung werden die Inhalte der Vorlesung vertieft sowie vorgestellte Algorithmen selbstständig implementiert und getestet.		
Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • "Nichtlineare Optimierung" von Michael Ulbrich und Stefan Ulbrich • "Optimierung" von Markos Papageorgiou, Marion Leibold und Martin Buss 		
Zugeordnete Lehrveranstaltungen:		

Optimierung mechatronischer Systeme (Vorlesung)

Modulteil: Optimierung mechatronischer Systeme (Übung)

Lehrformen: Übung

Sprache: Deutsch / Englisch

SWS: 2

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Übung zu Optimierung mechatronischer Systeme (Übung)

Prüfung

Optimierung mechatronischer Systeme

Mündliche Prüfung / Prüfungsdauer: 30 Minuten

Beschreibung:

Die Wiederholungsprüfung findet zu Beginn des folgenden Semesters statt.

Modul INF-0358: Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen 3 <i>Foundations of Engineering 3</i>		6 ECTS/LP
Version 1.0.0 Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Lars Mikelsons		
<p>Lernziele/Kompetenzen:</p> <p>Fachbezogene Kompetenzen:</p> <p>Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul kennen die Studierenden die grundlegenden Konzepte der Numerik, die Funktionsweise wichtiger numerischer Verfahren und Herangehensweisen zur numerischen Lösung von Ingenieursproblemen. Sie kennen für wichtige Begrifflichkeiten aus der Analysis sowie die typischen Begrifflichkeiten numerischer Methoden.</p> <p>Methodische Kompetenzen:</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage das Konzept numerischer Verfahren zu verstehen und numerische Formulierungen von Ingenieursproblemen zu erstellen. Sie können darüber hinaus Verfahren für numerische Ingenieursprobleme auswählen. Sie beherrschen die Analyse und Beurteilung gefundener Lösungen hinsichtlich der eingesetzten Algorithmen.</p> <p>Fachübergreifende Kompetenzen:</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage mathematische Algorithmen für Ingenieursprobleme zu analysieren und zu verwenden. Sie können technische Anlagen mit Hilfe informationstechnologischer Systeme verbessern.</p> <p>Schlüsselkompetenzen:</p> <p>Fertigkeit Ingenieursprobleme numerisch zu lösen; Gefundene Lösungen zu bewerten</p>		
<p>Arbeitsaufwand:</p> <p>Gesamt: 180 Std.</p> <p>30 Std. Übung (Präsenzstudium)</p> <p>45 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)</p> <p>60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)</p> <p>15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium)</p> <p>30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)</p>		
Voraussetzungen: Modul Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen 2 (INF-0357) - empfohlen		ECTS/LP-Bedingungen: Bestehen der Modulprüfung
Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester ab dem SoSe 2023	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 4.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 5	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
Modulteil: Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen 3 (Vorlesung)		
Lehrformen: Vorlesung		
Sprache: Deutsch / Englisch		
SWS: 3		
<p>Inhalte:</p> <p>In der Vorlesung werden numerische Verfahren für Ingenieure behandelt. Es werden Problemstellungen aus den Ingenieurwissenschaften diskutiert und geeignete mathematische Verfahren für die Lösung vorgestellt. In der Übung werden die Inhalte der Vorlesung vertieft sowie vorgestellte Algorithmen an praxisnahen Beispielen selbstständig implementiert und getestet.</p>		

Literatur:

- "Fundamentals of Numerical Computation", Driscoll & Braun
- "Numerical Methods in Scientific Computing", Dahlquist & Björck
- "An introduction to Numerical Analysis", Süli & Mayers

Modulteil: Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen 3 (Übung)

Lehrformen: Übung

Sprache: Deutsch / Englisch

SWS: 2

Prüfung

Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen 3

Klausur

Modul INF-0362: Grundlagen verteilter und paralleler Systeme <i>Fundamentals of Distributed and Parallel Systems</i>		6 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS20/21) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Bernhard Bauer		
<p>Lernziele/Kompetenzen: Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage, die grundlegenden wissenschaftlichen Konzepte/Begriffe aus dem Bereich der verteilten Systeme einzuordnen und zu bewerten. Anhand von Fallstudien aus der Praxis lernen die Studierenden, den konzeptuellen Aufbau größerer verteilter Systeme zu analysieren, bewerten und in ihre Bestandteile zu gliedern. Sie können die erworbenen Kompetenzen in praxis-orientierten Aufgabenstellungen anwenden und sind in der Lage, in kleinen Teams selbstständig Lösungsansätze unter Berücksichtigung geeigneter Methoden auszuarbeiten und zu präsentieren.</p> <p>Schlüsselqualifikationen: Fertigkeit zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken; Eigenständiges Arbeiten mit (auch englischsprachigen) Lehrbüchern und wissenschaftlicher Fachliteratur; Verständliche Präsentation von Ergebnissen; Erwerb von Abstraktionsfähigkeiten; Fertigkeit der Zusammenarbeit in Teams</p>		
<p>Arbeitsaufwand: Gesamt: 180 Std. 30 Std. Übung (Präsenzstudium) 45 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 20 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 25 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium)</p>		
<p>Voraussetzungen: Frühere Veranstaltungen "Grundlagen verteilter Systeme" und "Multicore-Programmierung" dürfen nicht belegt worden sein wegen Überschneidungen.</p>		
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 5.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 5	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
<p>Modulteil: Grundlagen verteilter und paralleler Systeme (Vorlesung) Lehrformen: Vorlesung Sprache: Deutsch SWS: 3</p>		
<p>Inhalte: Die Vorlesung "Grundlagen verteilter und paralleler Systeme" beschäftigt sich schwerpunktmäßig mit folgenden Themen: Einführung in verteilte Systeme, Netzwerk-Grundlagen, Kommunikationsmodelle, Synchronisation und Koordination, Konsistenz und Replikation, Fehlertoleranz, Prozeßmanagement, Infrastruktur heterogener verteilter Systeme, Client/Server Systeme.</p>		
<p>Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Folien • Tanenbaum, van Steen: Verteilte Systeme, Pearson Studium • Coulouris, Dollimore, Kindberg: Verteilte Systeme, Pearson Studium • U. Gleim, T. Schüle: Multicore-Software, dpunkt.verlag 2012 		
<p>Zugeordnete Lehrveranstaltungen: Grundlagen verteilter und paralleler Systeme (Vorlesung)</p>		

Modulteil: Grundlagen verteilter und paralleler Systeme (Übung)

Lehrformen: Übung

Sprache: Deutsch

SWS: 2

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Übung zu Grundlagen verteilter und paralleler Systeme (Übung)

Prüfung

Grundlagen verteilter und paralleler Systeme

Mündliche Prüfung / Prüfungsdauer: 30 Minuten

Modul INF-0365: Praktikum Interaction Design and Engineering for Health Care Applications <i>Practical Module Interaction Design and Engineering for Health Care Applications</i>		8 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS20/21) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Elisabeth André		
<p>Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden sind mit Methoden und Techniken des Interaction Design and Engineering for Health Care Applications vertraut. Nach der erfolgreichen Teilnahme verfügen sie über die notwendigen Kenntnisse, um nach den Vorgaben des Nutzerzentrierten Designprozesses Anwendungsszenarien zu analysieren und zielgruppengerechte Softwarelösungen zu entwerfen. Sie sind dazu fähig, aktuelle Interaktionsparadigmen und Design-Richtlinien in Modelle und Programme für neuartige Interaktionsgeräte zu übersetzen, sowie sich selbstständig in die notwendigen Technologien einzuarbeiten. Des weiteren können sie praxisrelevante Evaluationsmethoden anwenden, um die Qualität des erstellten Softwareprototypen zu bewerten. Sie sind in der Lage, in kleinen Teams größere Projektaufgaben zu planen, nach einem selbst entwickelten Projektplan zu lösen und die Resultate angemessen im Plenum zu diskutieren und als Team zu präsentieren.</p> <p>Schlüsselqualifikationen: Fertigkeit der sicheren und überzeugenden Darstellung von Ideen und Konzepten; Kenntnisse der Denkweise und Sprache anwendungsrelevanter Disziplinen; Verstehen von Teamprozessen; Fertigkeit der Zusammenarbeit in Teams; Fähigkeit zur Leitung von Teams; Fertigkeit zur verständlichen Darstellung und Dokumentation von Ergebnissen; Fähigkeit, vorhandenes Wissen selbstständig zu erweitern; Fähigkeit, Beiträge zur Wissenschaft zu leisten; Kompetenz zum Erkennen von bedeutenden technischen Entwicklungen; Qualitätsbewusstsein, Akribie</p>		
<p>Arbeitsaufwand: Gesamt: 240 Std. 150 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 90 Std. Praktikum (Präsenzstudium)</p>		
Voraussetzungen: keine		
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 3.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 6	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
<p>Modulteil: Praktikum Interaction Design and Engineering for Health Care Applications Lehrformen: Praktikum Sprache: Deutsch SWS: 6</p>		
Inhalte: Die konkrete Aufgabenstellung für Studentenprojekte wird jedes Jahr neu entworfen.		
Literatur: Literaturhinweise werden je nach Thema zu Beginn des Semesters bekanntgegeben.		
Zugeordnete Lehrveranstaltungen: Praktikum Interaction Design and Engineering for Health Care Applications (Praktikum) Bitte beachten Sie, dass angegebene Termine vorläufig ist und sich noch ändern können. Siehe https://www.uni-augsburg.de/de/fakultaet/fai/informatik/prof/hcm/studies/lehrveranstaltungen/interaction-design-health-care-apps/		

Prüfung

Praktikum Interaction Design and Engineering for Health Care Applications

praktische Prüfung

Modul INF-0377: Praktikum Biomedical Data Analysis <i>Practical Module Biomedical Data Analysis</i>		8 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS20/21) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Matthias Schlesner		
<p>Lernziele/Kompetenzen: Nach der Teilnahme am Praktikum Biomedical Data Analysis verstehen die Studierenden praxisnahe Problemstellungen und Anwendungen der Analyse großer biomedizinischer Datensätze (Omics-Daten). Sie können bioinformatische und biostatistische Methoden in R oder Python-Programmen selbständig anwenden und zu komplexen Analyse-Workflows verknüpfen. Sie kennen verschiedene Visualisierungstechniken und können Zwischenergebnisse und Ergebnisse bewerten und interpretieren. Die Studierenden können Datenanalysen in interaktiven Notebooks durchführen und sie reproduzierbar dokumentieren. Sie können Konzepte, Methoden, Verfahren, Techniken und Technologien des genannten Gebiets in Forschungsprojekte einbringen und sind fähig, innovative Methoden bei der Lösung von Problemen anzuwenden.</p> <p>Darüber hinaus verfügen die Studierenden über die Team- und Kommunikationsfähigkeit, die Fähigkeit zur Literaturrecherche und die wissenschaftliche Methodik, um Problemstellungen auf dem Gebiet zu diskutieren, Zwischenergebnisse zu definieren, sowie Zwischenergebnisse und innovative Ideen kritisch zu bewerten, einzuordnen, zu kombinieren, zu präsentieren und verständlich zu dokumentieren.</p> <p>Schlüsselqualifikationen: Fertigkeit der sicheren und überzeugenden Darstellung von Ideen und Konzepten; Eigenständiges Arbeiten mit Fachliteratur; Kenntnisse der Denkweise und Sprache anwendungsrelevanter Disziplinen; Verstehen von Teamprozessen; Fertigkeit der Zusammenarbeit in Teams; Fähigkeit zur Leitung von Teams; Fertigkeit zur verständlichen Darstellung und Dokumentation von Ergebnissen; Fähigkeit, vorhandenes Wissen selbstständig zu erweitern; Qualitätsbewusstsein</p>		
<p>Arbeitsaufwand: Gesamt: 240 Std. 90 Std. Praktikum (Präsenzstudium) 90 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)</p>		
<p>Voraussetzungen: Modul Informatik 1 (INF-0097) - empfohlen Modul Bioinformatik 1 (INF-0402) - empfohlen Modul Bioinformatik 2 (INF-0403) - empfohlen</p>		<p>ECTS/LP-Bedingungen: Bestehen der Modulprüfung</p>
<p>Angebotshäufigkeit: unregelmäßig</p>	<p>Empfohlenes Fachsemester: ab dem 3.</p>	<p>Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester</p>
<p>SWS: 6</p>	<p>Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs</p>	
<p>Modulteile</p>		
<p>Modulteil: Praktikum Biomedical Data Analysis Lehrformen: Praktikum Sprache: Deutsch / Englisch SWS: 6</p>		
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende R-Programmierung oder Python-Programmierung • Analyse und Dokumentation mit interaktiven Notebooks (Jupyter oder R Markdown) • Hochdurchsatzdatenanalyse (Qualitätskontrolle, Analysemethoden, ...) • Datenvisualisierung 		

Prüfung

Praktikum Biomedical Data Analysis

Portfolioprüfung

Modul INF-0386: Praktikum Biomedical Analysis of Single Cell Data <i>Practical Module Biomedical Analysis of Single Cell Data</i>		8 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe21) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Matthias Schlesner		
<p>Lernziele/Kompetenzen: Im Praktikum erlernen die Studierenden die Auswertung und Integration von Einzelzellendaten auf verschiedenen Omics-Ebenen. Um aktuelle biologische Fragestellungen zu beantworten, führen die Studenten komplexe Analyseworkflows durch. Nach der Teilnahme am Praktikum kennen Sie die gängigen bioinformatischen Softwarepakete und können die verfügbaren Lösungen kritisch vergleichen, erweitern und auf innovative Art und Weise miteinander kombinieren. Kreative Lösungsansätze werden im Team entwickelt und professionell präsentiert und dokumentiert. Die Studenten sind versiert in der Anwendung gängiger Methoden der Dimensionsreduktion und Visualisierung, bis hin zur interaktiven Visualisierung von hochdimensionalen Daten. Sie kennen die aktuellen Methoden zur Präprozessierung und Qualitätssicherung der Daten, und können Datensätze aus verschiedenen Quellen durch geeignete Batch-Korrekturen miteinander kombinieren. Sie kennen die Grundlagen der Methoden zum Clustern von Einzelzellendaten und können diese mit Hilfe geeigneter Programmbibliotheken auch auf grössere Datensätze effizient anwenden. Sie können charakteristische Features von Zellclustern, wie beispielsweise Markergene, mit geeigneten statistischen Methoden identifizieren. Die Studierenden sind in der Lage, fortgeschrittene Analysen aus dem Bereich der Pseudozeitanalyse kritisch einzuordnen und gezielt anzuwenden. Sie können multidimensionale Datensätze über verschiedene Omics-Ebenen hinweg integriert analysieren. Diese methodischen Kenntnisse bauen auf einem biologischen Verständnis der verschiedenen zugrunde liegenden Omics-Ebenen auf, das ihr Zusammenspiel in der Zelle einschließt. Im Rahmen des Praktikums setzen die Studenten sich mit der Funktion von biologischen Geweben und Differenzierungssystemen auseinander. Sie kennen die aktuelle Literatur zu diesem Thema und können eigene Analysestrategien mit Hilfe der aktuellen Fachliteratur erarbeiten und in deren Kontext bewerten. Die Studenten führen alle diese Analyseaufgaben in Python und R selbstständig durch, und dokumentieren ihre Vorgehensweise sowie ihre biologischen Ergebnisse in interaktiven Notebooks.</p> <p>Schlüsselqualifikationen: Fertigkeit zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken; Fertigkeit, Programmieraufgaben selbstständig zu lösen und neue Softwarepakete anhand vorhandener Dokumentation zu erlernen; Fertigkeit der sicheren und überzeugenden Darstellung von Ideen und Konzepten; Eigenständiges Arbeiten mit Fachliteratur; Fertigkeit der Zusammenarbeit in Teams; Eigenständiges Arbeiten mit öffentlichen Datenbanken; Verständliche Präsentation von Ergebnissen;</p>		
<p>Arbeitsaufwand: Gesamt: 240 Std. 90 Std. Praktikum (Präsenzstudium) 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 90 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)</p>		
<p>Voraussetzungen: Modul Informatik 1 (INF-0097) - empfohlen Modul Bioinformatik 1 (INF-0402) - empfohlen Modul Bioinformatik 2 (INF-0403) - empfohlen</p>		<p>ECTS/LP-Bedingungen: Bestehen der Modulprüfung</p>
<p>Angebotshäufigkeit: unregelmäßig (i. d. R. im SoSe)</p>	<p>Empfohlenes Fachsemester: ab dem 3.</p>	<p>Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester</p>
<p>SWS: 6</p>	<p>Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs</p>	

Modulteile

Modulteil: [Praktikum Biomedical Analysis of Single Cell Data](#)

Lehrformen: Praktikum

Sprache: Deutsch / Englisch

SWS: 6

Inhalte:

- Biologische Grundlagen zum Verständnis aktueller Fragestellungen aus dem Feld der Einzelzellaten
- Anwendung von aktuellen bioinformatischen Programmbibliotheken und biostatistischen Methoden zur Analyse von Einzelzellatensätzen
- Durchfuehren von komplexen Analyseworkflows, beginnend mit der initialien Präprozessierung der Daten, bis hin zur Integration von Daten aus verschiedenen Omics-Ebenen
- Analyse und Dokumentation mit interaktiven Notebooks (Jupyter oder R Markdown)
- Datenvisualisierung

Prüfung

Praktikum Biomedical Analysis of Single Cell Data

Portfolioprüfung

Modul INF-0402: Bioinformatik 1 <i>Bioinformatics 1</i>		4 ECTS/LP
Version 2.0.0 (seit WS22/23) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Matthias Schlesner		
<p>Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden erlangen grundlegende theoretische und praktische Kenntnisse über die Anwendung von Computermethoden in der Molekularbiologie und der Molekulargenetik. Sie erlernen die molekularbiologischen, zellbiologischen und biochemischen Grundlagen der wesentlichen Strukturen und Prozesse eukaryotischer Zellen und können diese in Zusammenhang mit verschiedenen Erkrankungen stellen. Die Studierenden kennen die wesentlichen aktuellen Hochdurchsatzverfahren in der Molekularbiologie sowie der Genetik. Sie verstehen die Eigenschaften der mit diesen Methoden erzeugten Datensätze und kennen bioinformatische Methoden, um sie zu analysieren. Dadurch sind die Studierenden in der Lage, die biologischen Hintergründe sowie die bioinformatischen Erfordernisse biomedizinisch relevanter Fragestellungen zu erfassen und Computermethoden zu ihrer Beantwortung anzuwenden und anzupassen.</p> <p>Schlüsselqualifikationen: Fertigkeit zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken; Eigenständiges Arbeiten mit Lehrbüchern; Kenntnisse der Zell- und Molekularbiologie sowie molekularbiologischer und -genetischer Methoden; Eigenständiges Arbeiten mit wissenschaftlicher Fachliteratur; Eigenständiges Arbeiten mit Programmbibliotheken; Eigenständiges Arbeiten mit öffentlichen Datenbanken und bioinformatischen Tools</p>		
<p>Bemerkung: Wenn Sie bereits das Modul "INF-0375: Grundlagen der biomedizinischen Informatik" belegt haben, ist die Belegung dieses Moduls nicht möglich.</p>		
<p>Arbeitsaufwand: Gesamt: 120 Std. 15 Std. Übung (Präsenzstudium) 30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 45 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)</p>		
<p>Voraussetzungen: keine</p>		<p>ECTS/LP-Bedingungen: Bestehen der Modulprüfung</p>
<p>Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester</p>	<p>Empfohlenes Fachsemester: 1.</p>	<p>Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester</p>
<p>SWS: 4</p>	<p>Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs</p>	
<p>Modulteile</p>		
<p>Modulteil: Bioinformatik 1 (Vorlesung) Lehrformen: Vorlesung Sprache: Deutsch / Englisch SWS: 2</p>		

Inhalte:

In dieser Vorlesung und der begleitenden Übung erlangen die Studierenden theoretische und praktische Kenntnisse der Grundlagen, Methoden und Anwendungen der biomedizinischen Informatik, insbesondere:

- molekular- und zellbiologische Grundlagen der wesentlichen Strukturen und Prozesse (eukaryotischer) Zellen
- grundlegende Algorithmen, die in der Bioinformatik häufige Anwendung finden
- bioinformatische Methoden zur Datenanalyse

In der Übung wird das in der Vorlesung vermittelte Wissen anhand praktischer Beispiele weiter vertieft.

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Bioinformatik 1 (Vorlesung)

Die Vorlesung vermittelt die molekularbiologischen und zellbiologischen Grundlagen der wesentlichen Strukturen und Prozesse eukaryotischer Zellen. Es werden verschiedene Algorithmen, die in der biomedizinischen Informatik häufige Anwendung finden, vorgestellt. Die Studierenden erlernen bioinformatische Methoden zur Datenanalyse.

Modulteil: Übung zu Bioinformatik 1 (Übung)

Lehrformen: Übung

Sprache: Deutsch / Englisch

SWS: 2

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Übung zu Bioinformatik 1 (Übung)

Bitte tragen Sie sich in der Vorlesungs-Digicampus-Veranstaltung ein. Alle Materialien zur Übung werden dort bereitgestellt.

Prüfung

Bioinformatik 1

Portfolioprüfung / Prüfungsdauer: 60 Minuten

Modul INF-0403: Bioinformatik 2 <i>Bioinformatics 2</i>		4 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe22) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Matthias Schlesner		
<p>Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden erlangen grundlegende theoretische und praktische Kenntnisse der Computermethoden in der datenintensiven biomedizinischen Forschung. Sie kennen Strukturen und Prozesse in eukaryotischen Zellen und ihre Veränderungen im Kontext von Erkrankungen. Sie kennen Methoden, mit denen Zellen und Gewebe umfassend molekular charakterisiert werden (insbesondere verschiedene Omics-Technologien) sowie Computermethoden, um die entsprechenden Datensätze zu analysieren. Die Studierenden kennen verschiedene Anwendungsfelder in der biomedizinischen Forschung sowie in der Klinik und haben ein Verständnis für die Möglichkeiten und Grenzen der einzelnen Methoden.</p> <p>Schlüsselqualifikationen: Fertigkeit zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken; Eigenständiges Arbeiten mit Lehrbüchern; Kenntnisse der wesentlichen Strukturen und Prozesse in menschlichen Zellen sowie von molekularbiologischen Hochdurchsatzverfahren, um diese zu charakterisieren; Kenntnisse der Eigenschaften verschiedener Omics-Daten sowie von Computermethoden um sie zu analysieren; Eigenständiges Arbeiten mit wissenschaftlicher Fachliteratur; Eigenständiges Arbeiten mit Programmbibliotheken; Eigenständiges Arbeiten mit öffentlichen Datenbanken und bioinformatischen Tools.</p>		
<p>Bemerkung: Wenn Sie bereits das Modul "INF-0375: Grundlagen der biomedizinischen Informatik" belegt haben, ist die Belegung dieses Moduls nicht möglich.</p>		
<p>Arbeitsaufwand: Gesamt: 120 Std. 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 45 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 15 Std. Übung (Präsenzstudium) 30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)</p>		
Voraussetzungen: Modul Bioinformatik 1 (INF-0402) - empfohlen		ECTS/LP-Bedingungen: Bestehen der Modulprüfung
Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester	Empfohlenes Fachsemester: 2.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 4	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
<p>Modulteil: Bioinformatik 2 (Vorlesung) Lehrformen: Vorlesung Sprache: Deutsch / Englisch SWS: 2</p>		

Inhalte:

In dieser Vorlesung und der begleitenden Übung erlangen die Studierenden theoretische und praktische Kenntnisse der Analyse von Hochdurchsatzdaten der grundlegenden sowie kliniknahen biomedizinischen Forschung. Dies umfasst:

- molekularbiologische und zellbiologische Grundlagen der wesentlichen Strukturen und Prozesse eukaryotischer Zellen
- Hochdurchsatz-Technologien zur Erzeugung biologischer und biomedizinischer Datensätze
- Eigenschaften der resultierenden Genomdaten und anderer Omics-Daten
- Methoden zur Datenanalyse

Anhand von Anwendungsfällen wird diskutiert, wie die behandelten Techniken zur Lösung von Problemstellungen in der biomedizinischen Forschung und bei klinischen Fragestellungen beitragen.

In der Übung wird das in der Vorlesung vermittelte Wissen anhand praktischer Beispiele weiter vertieft.

Modulteil: Übung zu Bioinformatik 2 (Übung)

Lehrformen: Übung

Sprache: Deutsch / Englisch

SWS: 2

Prüfung

Bioinformatik 2

Klausur / Prüfungsdauer: 60 Minuten

Modul INF-0404: Bildgebung & Biosignale <i>Imaging & Biosignals</i>		4 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS21/22) Modulverantwortliche/r: Felix Müller-Sarnowski		
Inhalte: Das Modul Medizinische Bildgebung & Biosignale für Bachelorstudenten vermittelt Grundlagen der Bildentstehung wichtiger medizinischer Bildgebungstechniken sowie den Umgang mit den gängigsten Datenformaten und Analyse-Werkzeugen. Medizinische Bildgebung ist eigentlich lediglich eine räumliche Visualisierung spezieller Biosignale. Der zweite Teil des Moduls stellt deshalb klassische Biosignale abseits der Bildgebung vor. Anhand der Biosignale werden wichtige Analysetechniken wie die Fourier-Analyse und Filter/Faltungen eingeführt die auch Grundlage der medizinischen Bildanalyse sind.		
Bemerkung: Wir empfehlen das Modul Bildgebung und Biosignale im 3. Semester, in jedem Fall aber vor dem Klinischen Anwendungsprojekt (im 5. Semester) zu belegen.		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 120 Std.		
Voraussetzungen: keine		ECTS/LP-Bedingungen: Bestehen der Modulprüfung
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	Empfohlenes Fachsemester: 3.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 3	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
Modulteil: Bildgebung & Biosignale Lehrformen: Vorlesung Sprache: Deutsch SWS: 2		
Lernziele: <ul style="list-style-type: none"> • technisches Verständnis der Bilderzeugung in den wichtigsten Modalitäten (Röntgen, CT, MRT, PET, Ultraschall) • Kenntnis von Maßnahmen zu Dosimetrie und Strahlenschutz • Kenntnis grundlegender Analyseverfahren der Bild- und Signalanalyse (Fourier-Analyse, Faltung, Filter) 		

Literatur:

Dössel, Olaf. *Bildgebende Verfahren in der Medizin: von der Technik zur medizinischen Anwendung*. 2. Auflage. Lehrbuch. Berlin Heidelberg: Springer Vieweg, 2016.

Handels, Heinz. *Medizinische Bildverarbeitung: Bildanalyse, Mustererkennung und Visualisierung für die computergestützte ärztliche Diagnostik und Therapie*. 2., Überarb. und erw. Aufl. Studienbücher Medizinische Informatik. Wiesbaden: Vieweg+Teubner, 2009.

Alkadhi, Hatem, Hrsg. *Wie funktioniert CT? eine Einführung in Physik, Funktionsweise und klinische Anwendungen der Computertomographie*. Berlin: Springer, 2011.

„MRI Made Easy | Bayer Radiology“. <https://www.radiology.bayer.com/academy/mri-made-easy>.

Weishaupt, Dominik, Victor D. Köchli, Borut Marincek, und J. M. Fröhlich, Hrsg. *Wie funktioniert MRI? eine Einführung in Physik und Funktionsweise der Magnetresonanzbildgebung; mit 9 Tabellen*. 7., Überarb. und erg. Aufl. Berlin: Springer, 2014.

„Online Appendices – Oxford Neuroimaging Primers“. <http://www.neuroimagingprimers.org/online-appendices/>.

Pianykh, Oleg S. *Digital Imaging and Communications in Medicine (DICOM): A Practical Introduction and Survival Guide*. Berlin: Springer, 2008.

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Bildgebung & Biosignale (Vorlesung + Übung)

Modulteil: Übung zu Bildgebung & Biosignale

Lehrformen: Übung

Sprache: Deutsch

SWS: 1

Lernziele:

- Handhabung der wichtigsten Bildformate und Datenstrukturen (DICOM & Nifti)
- Umgang mit wichtigen Werkzeugen der Medizinischen Bildanalyse (DICOM-Viewer, Matlab Toolbox SPM, FSL, FreeSurfer, AFNI, Python nipy Bibliotheken etc.)
- Handhabung gängiger Pipelines der Bildverarbeitung (nipype, Clinica)
- Aufbereiten von Bilddaten für Gruppenanalysen (Normalisierung, MNI Bildreferenzen, Atlanten, Registrierung/Warping)
- Nutzung wichtiger Frameworks zur Entwicklung von Bildgebungssoftware (ITK, VTK)

Literatur:

Jenkinson, Mark, und Michael Chappell. *Introduction to neuroimaging analysis*. First edition. Oxford neuroimaging primers. New York, NY: Oxford University Press, 2018. ISBN 978-0-19-881630-0. <http://www.neuroimagingprimers.org/>.

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Bildgebung & Biosignale (Vorlesung + Übung)

Prüfung

Bildgebung & Biosignale

Portfolioprüfung / Prüfungsdauer: 60 Minuten

Modul INF-0416: Medizinische Statistik <i>Medical Statistics</i>		6 ECTS/LP
Version 1.9.0 (seit SoSe22) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Sarah Friedrich Felix Müller-Sarnowski		
Inhalte: Medizinische Statistik mit der Programmiersprache R.		
Lernziele/Kompetenzen: Praktische Anwendung der im Modul "Stochastik für Informatiker" erlernten Grundlagen im Kontext der Biomedizinischen Forschung mit der Programmiersprache R.		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 180 Std. 75 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 30 Std. Übung (Präsenzstudium) 45 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)		
Voraussetzungen: Erfolgreich abgeschlossene Module "Mathematik für Informatiker 1 & 2" sowie Stochastik für Informatiker. Modul Mathematik für Informatiker I (MTH-6000) - Pflicht Modul Mathematik für Informatiker II (MTH-6010) - Pflicht Modul Stochastik für Informatiker (MTH-6040) - Pflicht		ECTS/LP-Bedingungen: Bestehen der Modulprüfung
Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester	Empfohlenes Fachsemester: 4.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 4	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	

Modulteile
Modulteil: Medizinische Statistik (Vorlesung) Lehrformen: Vorlesung Sprache: Deutsch SWS: 2
Lernziele: Kenntnis der wichtigsten parametrischen und nicht-parametrischen Verfahren der Medizinischen Statistik.
Inhalte: Die Vorlesung "Medizinische Statistik" führt in die wichtigsten parametrischen Methoden ein, die in der Biomedizinischen Forschung Anwendung finden und stellt ergänzend auch einige verbreitete nicht-parametrischen Verfahren vor. Die Einführung baut auf den im Modul "Stochastik für Informatiker" erworbenen Grundkenntnissen auf und fokussiert auf die praktische Anwendung mit der Programmiersprache R, die sich im Bereich der Medizinischen Statistik zu einem weitweiten Standard entwickelt hat.
Lehr-/Lernmethoden: Vorlesung

Literatur:

Dormann, Carsten F. *Parametrische Statistik: Verteilungen, maximum likelihood und GLM in R*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2017. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-54684-0>.

Wollschläger, Daniel. *Grundlagen der Datenanalyse mit R*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2017. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-53670-4>.

Modulteil: Medizinische Statistik (Übung)

Lehrformen: Übung

Sprache: Deutsch

SWS: 2

Lernziele:

Anwendung der in der Vorlesung besprochenen Methoden an konkreten Problemstellungen mit Hilfe der Programmiersprache R.

Inhalte:

Im Rahmen der Übung Medizinische Statistik wird die Anwendung der in der Vorelsung vorgestellten Verfahren an konkreten Problemstellungen mit der Programmiersprache R demonstriert und eingeübt.

Lehr-/Lernmethoden:

Seminar und Übung.

Literatur:

Kabacoff, Robert I. *R in Action: Data Analysis and Graphics with R*. Manning, 2011.

Wickham, Hadley, und Garrett Golemund. *R for Data Science*. Beijing; Köln: O'Reilly, 2016.

Weiß, Christel. *Basiswissen Medizinische Statistik*. Springer-Lehrbuch. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2019. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-56588-9>.

Hilgers, Ralf-Dieter, Peter Bauer, und Viktor Scheiber. *Einführung in die medizinische Statistik*. 2., verb. U. überarb. Aufl. Statistik und ihre Anwendungen. Berlin Heidelberg: Springer, 2007.

Prüfung

Medizinische Statistik

Klausur

Modul INF-0426: Wearable Technology Applications in Healthcare <i>Wearable Technology Applications in Healthcare</i>		8 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS22/23) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Elisabeth André		
<p>Lernziele/Kompetenzen: After successful participation in this course, students will have a grasp of the fundamentals of ubiquitous wearable computing. They are able to implement a wearable computing system and analyze the data obtained from these systems. Within the framework of the lecture, they will learn the characteristics of different types of physiological data. They can develop suitable artifact detection and removal algorithms for each type of physiological signal. They will learn to apply feature engineering methods and how to extract distinctive features. They will further learn to implement machine learning algorithms. They have the knowledge of the way of thinking and the language of application-relevant disciplines.</p> <p>Key Qualifications: Mathematical-formal basics; competence in networking different subject areas; knowledge of practice-relevant tasks; skill in analyzing and structuring computer science problems; skill in developing and implementing solution strategies; quantitative aspects of computer science; skill in logical, analytical and conceptual thinking; methods for developing larger software systems, construction of abstractions and architectures; skill in working in teams; skill in presenting and documenting results in an understandable way.</p>		
<p>Arbeitsaufwand: Gesamt: 240 Std. 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 120 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 60 Std. Übung (Präsenzstudium)</p>		
Voraussetzungen: Programming experience		
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 4.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 6	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
<p>Modulteil: Wearable Technology Applications in Healthcare (Lecture) Lehrformen: Vorlesung Sprache: Englisch Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester SWS: 2</p>		
Inhalte: TODO		
Literatur: TODO		
<p>Zugeordnete Lehrveranstaltungen: Wearable Technology Applications in Healthcare (Vorlesung) The purpose of this course is to teach students the essential concepts of deep ubiquitous and wearable computing. Upon successful completion of this course, students will be able to preprocess any physiological data obtained from wearable devices for classification or regression purposes. They are able to apply feature engineering methods for different types of physiological data. They can retrieve information from the physiological</p>		

data by implementing machine learning algorithms (especially deep learning algorithms) for time series data. They will learn to optimize these algorithms on the selected data. Particularly promoted in this framework are also the skills for confident and convincing presentation of ideas and concepts, comprehensible presentation and documentation of results, as well as logical, analytical, and conceptual thinking.

Modulteil: Wearable Technology Applications in Healthcare (Exercise Course)

Lehrformen: Übung

Sprache: Englisch

SWS: 4

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Übung zu Wearable Technology Applications in Healthcare (Übung)

Prüfung

Wearable Technology Applications in Healthcare

Portfolioprüfung

Modul WIW-0157: Modeling and Optimization in Service Operations Management <i>Modeling and Optimization in Service Operations Management</i>		6 ECTS/LP
Version 2.2.0 (seit WS16/17 gültig bis SoSe22) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Jens Brunner		
Lernziele/Kompetenzen: Subject-related competencies: Students are able to apply modeling of mathematical optimization and to correctly interpret obtained results. The students are capable of implementing the introduced methods using suitable optimization software. Methodological competencies: Students are able to implement and solve mathematical programming problems using the standard optimizations software IBM ILOG CPLEX. At the end of the module, the students are able to understand the approaches to tackle deterministic planning problems in service operations. Furthermore, the students are able to assess the modeling approaches in terms of effectiveness and efficiency, and to present their findings in class. Interdisciplinary competencies: Students are able to apply what they have learned to other subjects of their course of study. Students are able to apply these skills in everyday life. In particular, students develop skills for critical understanding of the capabilities and limitations of the utilized methods, which can be applied to other situations in life. Key competencies: Students are able to analyze questions from business life and problems from everyday life. In doing so, they develop critical thinking skills. Students develop the skills to present achieved results. Finally, they are able to make sound decisions in complex situations.		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 180 Std. 48 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 10 Std. Vorbereitung von Präsentationen (Selbststudium) 90 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 32 Std. Seminar (Präsenzstudium)		
Voraussetzungen: Basic knowledge in mathematics and statistics is required.		ECTS/LP-Bedingungen: Hausaufgaben und Präsentationen
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	Empfohlenes Fachsemester: 4. - 6.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 3	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
Modulteil: Modeling and Optimization in Service Operations Management (Seminar) Lehrformen: Seminar Sprache: Englisch SWS: 3		
Literatur: Williams HP: Model Building in Mathematical Programming, Wiley. Hillier FS and Lieberman GJ: Introduction to Operations Research, McGraw-Hill. Winston WL: Operations Research, Thomson. Latest versions of the books are relevant. Other literature will be announced in the course.		

Prüfung

Modeling and Optimization in Service Operations Management

Hausarbeit/Seminararbeit

Beschreibung:

jährlich

Modul WIW-0230: Simulation in Service Operations Management <i>Simulation in Service Operations Management</i>		6 ECTS/LP
Version 3.2.0 (seit WS16/17) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Jens Brunner		
<p>Lernziele/Kompetenzen:</p> <p>Subject-related competencies:</p> <p>The students are familiar with the procedures and building blocks of simulation studies. They are familiar with possibilities and restrictions of simulation studies.</p> <p>Methodological competencies:</p> <p>Students are able to apply simulation methods and to correctly interpret obtained results. The students are capable of implementing the introduced methods using suitable simulation software.</p> <p>Interdisciplinary competencies:</p> <p>Students are able to apply what they have learned to other subjects of their course of study. Students are able to apply these skills in everyday life. In particular, students develop skills for critical understanding of the capabilities and limitations of the utilized methods, which can be applied to other situations in life.</p> <p>Key competencies:</p> <p>Students are able to analyze questions from business life and problems from everyday life. In doing so, they develop critical thinking skills.</p>		
<p>Arbeitsaufwand:</p> <p>Gesamt: 180 Std.</p> <p>48 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)</p> <p>32 Std. Seminar (Präsenzstudium)</p> <p>10 Std. Vorbereitung von Präsentationen (Selbststudium)</p> <p>90 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)</p>		
Voraussetzungen: Basic knowledge in mathematics and statistics is required.		ECTS/LP-Bedingungen: Übungsblätter und Vortrag
Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester	Empfohlenes Fachsemester: 4. - 6.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 3	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
Modulteil: Simulation in Service Operations Management		
Lehrformen: Seminar		
Sprache: Englisch		
SWS: 3		
<p>Literatur:</p> <p>Banks J, Carson JS, Nelson BL and Nicol DM: Discrete-Event System Simulation, Prentice Hall.</p> <p>Law A: Simulation Modeling and Analysis, McGraw-Hill.</p> <p>Latest versions of the books are relevant. Other literature will be announced in the course.</p>		
<p>Prüfung</p> <p>Simulation in Service Operations Management</p> <p>Hausarbeit/Seminararbeit</p> <p>Beschreibung:</p> <p>jährlich</p>		

Modul WIW-0356: Business Analytics in Service Operations Management <i>Business Analytics in Service Operations Management</i>		6 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe19) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Jens Brunner		
Lernziele/Kompetenzen: At the end of the module, the students are able to understand the approaches to tackle business planning problems in service operations. The students are able to analyze, optimize, and simulate business processes. Furthermore, the students are able to assess modeling approaches in terms of effectiveness and efficiency and to present their findings in class. Finally, they are able to make sound decisions.		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 180 Std. 48 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 90 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 10 Std. Vorbereitung von Präsentationen (Selbststudium) 32 Std. Seminar (Präsenzstudium)		
Voraussetzungen: Basic knowledge in mathematics and statistics is required.		ECTS/LP-Bedingungen: Bestehen der Modulprüfung
Angebotshäufigkeit: jedes Semester	Empfohlenes Fachsemester: 4. - 6.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 3	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
Modulteil: Business Analytics in Service Operations Management Lehrformen: Seminar Sprache: Englisch SWS: 3		
Literatur: Literature will be announced in the course		
Zugeordnete Lehrveranstaltungen: Cases in Business Analytics (Projektseminar) In this course the students learn to use Excel as a tool for Business Analytics. At the end of the module, the students are able to use Excel effectively to analyze, optimize, and simulate service processes. Furthermore, the students are able to present their findings in class. Finally, they are able to make sound decisions. The course deals with the following topics: • Advanced Excel Formulas • Pivot Tables • Optimization with the Excel Solver • PowerQuery as Database tool • Monte Carlo Simulation • Macro Recording & VBA It is highly recommended that you have access to a Windows machine with Microsoft Excel 2016 or newer installed. The Mac OS Version does not support all necessary functions taught in this course.		
Prüfung Business Analytics in Service Operations Management Hausarbeit/Seminararbeit Beschreibung: jedes Semester		

Modul INF-0124: Seminar Robotik <i>Seminar Robotics</i>		4 ECTS/LP
Version 1.1.0 (seit SoSe14) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Wolfgang Reif		
<p>Lernziele/Kompetenzen:</p> <p>Nach dem erfolgreichen Besuch des Seminars sind die Studierenden in der Lage, grundlegende Problemstellungen, Konzepte, Methoden, Verfahren, Techniken und Technologien aus dem Gebiet der Robotik selbstständig zu erarbeiten und zu verstehen.</p> <p>Sie verfügen über die Arbeitstechniken, Kommunikationsfähigkeit und Fähigkeit zum Einsatz entsprechender Medien, um ein spezielles Thema in Wort und Schrift klar und verständlich zu präsentieren und Themenstellungen aus dem genannten Gebiet kritisch und argumentativ zu diskutieren. Außerdem können sie die logischen Strukturen des Denkens und Argumentierens erkennen und zielführend einsetzen.</p> <p>Die Teilnehmenden können klar und verständlich formulieren und Fachinhalte frei vortragen. Sie verstehen es, einen Vortrag klar und nachvollziehbar zu strukturieren und den Vortrag auf wesentliche Botschaften auszurichten und diese verständlich zu vermitteln.</p> <p>Die Studierenden verstehen es, präsent aufzutreten und souverän mit gängigen Präsentationsmedien umzugehen. Sie schaffen es, einen Vortrag auf eine bestimmte Zielgruppe auszurichten und den Zuhörer zu motivieren.</p> <p>Schlüsselqualifikationen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Literaturrecherche • Eigenständiges Arbeiten mit auch englischsprachiger Fachliteratur. • Analytisch-methodische Kompetenz • Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis • Fertigkeit der verständlichen, sicheren und überzeugenden (schriftlichen und mündlichen) Darstellung von (praktischen oder theoretischen) Ideen, Konzepten und Ergebnissen und zu deren Dokumentation • Fertigkeit zum logischen, abstrakten, analytischen und konzeptionellen Denken und präziser Argumentation • Qualitätsbewußtsein, Akribie • Kommunikationsfähigkeit • Zeitmanagement 		
<p>Arbeitsaufwand:</p> <p>Gesamt: 120 Std. 30 Std. Seminar (Präsenzstudium) 90 Std. Anfertigen von schriftlichen Arbeiten (Selbststudium)</p>		
Voraussetzungen: keine		
Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 4.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 2	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
<p>Modulteil: Seminar Robotik</p> <p>Lehrformen: Seminar</p> <p>Sprache: Deutsch / Englisch</p> <p>SWS: 2</p>		
<p>Inhalte:</p> <p>Die konkreten Themen des Seminars beschäftigen sich mit dem Einsatz und der Programmierung von Robotern aller Art und werden jedes Jahr neu festgelegt und an aktuelle Entwicklungen angepasst.</p>		

Literatur:

Abhängig von den konkreten Themen des Seminars

Prüfung

Seminar Robotik

Schriftlich-Mündliche Prüfung / Prüfungsdauer: 45 Minuten

Bearbeitungsfrist: 3 Monate

Modul INF-0269: Seminar Embedded Intelligence for Health Care and Wellbeing (Bachelor) <i>Seminar Embedded Intelligence for Health Care and Wellbeing (Bachelor)</i>		4 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS17/18) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Björn Schuller		
<p>Lernziele/Kompetenzen:</p> <p>Nach dem Besuch des Seminars sind die Studierenden in der Lage, grundlegende Problemstellungen, Konzepte, Methoden, Verfahren, Techniken und Technologien auf dem Gebiet der E-Health und M-Health selbstständig zu erarbeiten und zu verstehen. Sie verfügen über die Arbeitstechniken, Kommunikationsfähigkeit und Fähigkeit zum Einsatz entsprechender Medien, um ein spezielles Thema in Wort und Schrift klar und verständlich zu präsentieren und Themenstellungen aus dem genannten Gebiet kritisch und argumentativ zu diskutieren. Außerdem können Sie die logischen Strukturen des Denkens und Argumentierens erkennen und zielführend einsetzen.</p> <p>Die Teilnehmenden können klar und verständlich formulieren und Fachinhalte frei vortragen. Sie verstehen es, einen Vortrag klar zu strukturieren und den Vortrag auf wesentliche Botschaften auszurichten und diese verständlich zu vermitteln.</p> <p>Die Studierenden verstehen es, präsent aufzutreten und souverän mit gängigen Präsentationsmedien umzugehen. Sie schaffen es, einen Vortrag auf eine bestimmte Zielgruppe auszurichten und den Zuhörer zu motivieren und verschiedene Moderationstechniken anzuwenden.</p> <p>Schlüsselqualifikationen: Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis; Analytisch-methodische Kompetenz; Zeitmanagement; Literaturrecherche; Eigenständiges Arbeiten mit englischsprachiger Fachliteratur; Kommunikationsfähigkeit; Fertigkeit der verständlichen, sicheren und überzeugenden (schriftlichen und mündlichen) Darstellung von praktischen und theoretischen Ideen, Verfassen von Arbeiten in der Satzsprache LaTeX; Qualitätsbewusstsein.</p>		
<p>Arbeitsaufwand:</p> <p>Gesamt: 120 Std.</p> <p>90 Std. Anfertigen von schriftlichen Arbeiten (Selbststudium)</p> <p>30 Std. Seminar (Präsenzstudium)</p>		
Voraussetzungen: keine		ECTS/LP-Bedingungen: Bestehen der Modulprüfung
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 5.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 2	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
Modulteil: Seminar Embedded Intelligence for Health Care and Wellbeing (Bachelor)		
Lehrformen: Seminar		
Sprache: Deutsch		
SWS: 2		
<p>Inhalte:</p> <p>Das Seminar beschäftigt sich mit aktuellen relevanten Themen im Zusammenhang der eingebetteten Intelligenz im Gesundheitsbereich. Hierzu gehören u.A. Sensortechnologien zur wissensbasierten Überwachung gesundheitsrelevanter Aktivitäten, Vitalparametern und Kontextfaktoren, multisensorische Erfassung, Analyse und Interpretation von biologischen Messgrößen (z.B. metabolische, kardiologische und neurologische Signale), aber auch Benutzermodellierung und Nutzerschnittstellen für Gesundheits und Fitnessanwendungen.</p> <p>Die Studierenden erarbeiten das gestellte Thema anhand von wissenschaftlicher Literatur und halten eine Präsentation und fertigen eine schriftliche Zusammenfassung an.</p>		

Literatur:

Wird vom Dozenten oder der Dozentin bekannt gegeben

Prüfung

Seminar Embedded Intelligence for Health Care and Wellbeing (Bachelor)

Schriftlich-Mündliche Prüfung

Modul INF-0313: Seminar IT-Infrastrukturen in der Medizin für Bachelor <i>Seminar IT Infrastructure in Medical Information Systems for Bachelor Students</i>		4 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe19) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Frank Kramer		
Lernziele/Kompetenzen: Nach dem Besuch des Seminars sind die Studierenden in der Lage, grundlegende Problemstellungen, Konzepte, Methoden, Verfahren, Techniken und Technologien auf dem Gebiet IT-Infrastrukturen für die Translationale Medizinische Forschung selbstständig zu erarbeiten und zu verstehen. Sie verfügen über die Arbeitstechniken, Kommunikationsfähigkeit und Fähigkeit zum Einsatz entsprechender Medien, um ein spezielles Thema in Wort und Schrift klar und verständlich zu präsentieren und Themenstellungen aus dem genannten Gebiet kritisch und argumentativ zu diskutieren. Außerdem können sie die logischen Strukturen des Denkens und Argumentierens erkennen und zielführend einsetzen. Die Teilnehmenden können klar und verständlich formulieren und Fachinhalte frei vortragen. Sie verstehen es, einen Vortrag klar und nachvollziehbar zu strukturieren und den Vortrag auf wesentliche Botschaften auszurichten und diese verständlich zu vermitteln. Die Studierenden verstehen es, präsent aufzutreten und souverän mit gängigen Präsentationsmedien umzugehen. Sie schaffen es, einen Vortrag auf eine bestimmte Zielgruppe auszurichten und den Zuhörer zu motivieren und verschiedene Moderationstechniken anzuwenden.		
Schlüsselqualifikationen: Literaturrecherche; Eigenständiges Arbeiten mit englischsprachiger Fachliteratur; Analytisch-methodische Kompetenz; Wissenschaftliche Methodik; Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis; Fertigkeit der verständlichen, sicheren und überzeugenden (schriftlichen und mündlichen) Darstellung von (praktischen oder theoretischen) Ideen, Konzepten und Ergebnissen und zu deren Dokumentation; Fertigkeit zum logischen, abstrakten, analytischen und konzeptionellen Denken und formaler Argumentation; Qualitätsbewusstsein, Akribie; Kommunikationsfähigkeit; Zeitmanagement		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 120 Std. 30 Std. Seminar (Präsenzstudium) 90 Std. Anfertigen von schriftlichen Arbeiten (Selbststudium)		
Voraussetzungen: keine		ECTS/LP-Bedingungen: Bestehen der Modulprüfung
Angebotshäufigkeit: jedes Semester	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 4.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 2	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
Modulteil: Seminar IT-Infrastrukturen in der Medizin für Bachelor Lehrformen: Seminar Sprache: Deutsch / Englisch SWS: 2		
Inhalte: Aktuelle Themen der IT-Infrastrukturen in der Medizin		
Literatur: wird in der jeweiligen Kickoff-Veranstaltung vorgestellt.		
Zugeordnete Lehrveranstaltungen: Seminar IT-Infrastrukturen in der Medizin für Bachelor (Seminar)		

Im Seminar IT-Infrastrukturen in der Medizin werden wir einen Überblick über Themengebiete in der Medizinischen Informatik im Allgemeinen, sowie IT-Infrastrukturen im Speziellen gewinnen. Im Rahmen des Seminars werden Sie einen kurzen wissenschaftlichen Text verfassen und Ihren Kommiliton*Inn*en die Kernaussagen davon in einer kurzen Präsentation nahebringen. Dazu werden über das Semester verteilt mehrere Online- und Präsenzveranstaltungen stattfinden, welche Ihnen eine kurze Einführung zu den einzelnen Arbeitsschritten (Literaturrecherche, Gliederung erstellen, Abstract schreiben, usw.), sowie auch Gelegenheit von Gruppen- und Tutorenfeedback zu deren Umsetzung. Zur Themenvergabe und Klärung der Einzelheiten zum weiteren Ablauf des Seminars wird es am Dienstag, den 25.10.2022 um 10:30 Uhr eine online Kickoff-Veranstaltung geben. Bitte lassen Sie mir bis zum 24.10.2022 23:59 Uhr Ihre 3 Lieblingsthemen zukommen, damit wir eine doppelte Themenvergabe vermeiden können (per DigiCampus Nach ... (weiter siehe DigiCampus)

Prüfung

Seminar IT-Infrastrukturen in der Medizin für Bachelor

Schriftlich-Mündliche Prüfung

Modul INF-0376: Seminar zur biomedizinischen Informatik (Bachelor) <i>Seminar biomedical Computer Science (Bachelor)</i>		4 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS20/21) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Matthias Schlesner		
<p>Lernziele/Kompetenzen:</p> <p>Nach dem Besuch des Seminars sind die Studierenden in der Lage, grundlegende Problemstellungen, Konzepte, Methoden, Verfahren, Techniken und Technologien auf dem Gebiet der biomedizinischen Informatik selbstständig zu erarbeiten und zu verstehen.</p> <p>Sie verfügen über die Arbeitstechniken, Kommunikationsfähigkeit und Fähigkeit zum Einsatz entsprechender Medien, um ein spezielles Thema in Wort und Schrift klar und verständlich zu präsentieren und Themenstellungen aus dem genannten Gebiet kritisch und argumentativ zu diskutieren. Außerdem können sie die logischen Strukturen des Denkens und Argumentierens erkennen und zielführend einsetzen.</p> <p>Die Teilnehmenden können klar und verständlich formulieren und Fachinhalte frei vortragen. Sie verstehen es, einen Vortrag klar und nachvollziehbar zu strukturieren und den Vortrag auf wesentliche Botschaften auszurichten und diese verständlich zu vermitteln.</p> <p>Die Studierenden verstehen es, präsent aufzutreten und souverän mit gängigen Präsentationsmedien umzugehen. Sie schaffen es, einen Vortrag auf eine bestimmte Zielgruppe auszurichten und den Zuhörer zu motivieren und verschiedene Moderationstechniken anzuwenden.</p> <p>Schlüsselqualifikationen: Literaturrecherche; Eigenständiges Arbeiten mit englischsprachiger Fachliteratur; Analytisch-methodische Kompetenz; Wissenschaftliche Methodik; Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis; Fertigkeit der verständlichen, sicheren und überzeugenden (schriftlichen und mündlichen) Darstellung von (praktischen oder theoretischen) Ideen, Konzepten und Ergebnissen und zu deren Dokumentation; Fertigkeit zum logischen, abstrakten, analytischen und konzeptionellen Denken und formaler Argumentation; Qualitätsbewußtsein, Akribie; Kommunikationsfähigkeit; Zeitmanagement</p>		
<p>Arbeitsaufwand:</p> <p>Gesamt: 120 Std.</p> <p>30 Std. Seminar (Präsenzstudium)</p> <p>90 Std. Anfertigen von schriftlichen Arbeiten (Selbststudium)</p>		
Voraussetzungen: keine		ECTS/LP-Bedingungen: Bestehen der Modulprüfung
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 5.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 2	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
Modulteil: Seminar zur biomedizinischen Informatik (Bachelor)		
Lehrformen: Seminar		
Sprache: Deutsch / Englisch		
SWS: 2		
Inhalte:		
Im Seminar werden Themen aus dem Bereich der biomedizinischen Informatik behandelt. Jeder Seminarteilnehmer erhält individuelle Literaturhinweise, die dann im Laufe des Seminars durch weitere eigenständig erarbeitete Referenzen ergänzt werden sollen. Abschluss des Seminars stellt eine schriftliche Ausarbeitung sowie ein Vortrag über das behandelte Thema dar.		
Literatur: individuell gegeben und Selbstrecherche		

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Seminar zur biomedizinischen Informatik (Bachelor) (Seminar)

Das Seminar beschäftigt sich mit aktuellen Themen im Zusammenhang mit der Analyse von Genom- und anderen Omics-Daten in der biomedizinischen Forschung und der klinischen Anwendung. Es wird eine Kickoff-Veranstaltung mit Einzelheiten zum weiteren Ablauf des Seminars stattfinden.

Prüfung

Seminar zur biomedizinischen Informatik (Bachelor)

Schriftlich-Mündliche Prüfung

Modul INF-0423: Seminar Machine Learning (BA) <i>Seminar Machine Learning (BA)</i>		4 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS22/23) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Bernhard Bauer		
<p>Lernziele/Kompetenzen: Nach dem Besuch des Seminars sind die Studierenden in der Lage, grundlegende Problemstellungen, Konzepte, Methoden, Verfahren, Techniken und Technologien auf dem Gebiet des maschinellen Lernens selbstständig zu erarbeiten und zu verstehen. Sie verfügen über die Arbeitstechniken, Kommunikationsfähigkeit und Fähigkeit zum Einsatz entsprechender Medien, um ein spezielles Thema in Wort und Schrift klar und verständlich zu präsentieren und Themenstellungen aus dem genannten Gebiet kritisch und argumentativ zu diskutieren. Außerdem können sie die logischen Strukturen des Denkens und Argumentierens erkennen und zielführend einsetzen. Die Teilnehmenden können klar und verständlich formulieren und Fachinhalte frei vortragen. Sie verstehen es, einen Vortrag klar und nachvollziehbar zu strukturieren und den Vortrag auf wesentliche Botschaften auszurichten und diese verständlich zu vermitteln. Die Studierenden verstehen es, präsent aufzutreten und souverän mit gängigen Präsentationsmedien umzugehen. Sie schaffen es, einen Vortrag auf eine bestimmte Zielgruppe auszurichten und den Zuhörer zu motivieren und verschiedene Moderationstechniken anzuwenden.</p> <p>Schlüsselqualifikationen: Literaturrecherche; Eigenständiges Arbeiten mit englischsprachiger Fachliteratur; Analytisch-methodische Kompetenz; Wissenschaftliche Methodik; Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis; Fertigkeit der verständlichen, sicheren und überzeugenden (schriftlichen und mündlichen) Darstellung von (praktischen oder theoretischen) Ideen, Konzepten und Ergebnissen und zu deren Dokumentation; Fertigkeit zum logischen, abstrakten, analytischen und konzeptionellen Denken und formaler Argumentation; Qualitätsbewußtsein, Akribie; Kommunikationsfähigkeit; Zeitmanagement</p>		
<p>Arbeitsaufwand: Gesamt: 120 Std. 90 Std. Anfertigen von schriftlichen Arbeiten (Selbststudium) 30 Std. Seminar (Präsenzstudium)</p>		
Voraussetzungen: keine		
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	Empfohlenes Fachsemester: ab dem 5.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 2	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
Modulteil: Machine Learning (Seminar)		
Lehrformen: Seminar		
Sprache: Deutsch		
SWS: 2		
Inhalte: Aktuelle Machine-Learning-Themen aus Industrie und Forschung.		
Literatur: Wird in der jeweiligen Kickoff-Veranstaltung vorgestellt.		
Zugeordnete Lehrveranstaltungen:		
Seminar Machine Learning (Bachelor) (Seminar) Bestandteil dieses Seminars sind fortgeschrittene Ansätze und Techniken im Bereich Machine Learning.		

Prüfung

Seminar Machine Learning (BA)

Schriftlich-Mündliche Prüfung

Modul INF-0005: Bachelorarbeit <i>Bachelor's Thesis</i>		12 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS17/18) Modulverantwortliche/r: Professorinnen und Professoren, die Module für diesen Studiengang anbieten		
<p>Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden sind mit der wissenschaftlichen Methodik sowie Techniken der Literaturrecherche vertraut, sind in der Lage, unter Anleitung praktische oder theoretische Methoden zur Bearbeitung eines vorgegebenen Themas einzusetzen. Sie besitzen die Kompetenz, ein Problem der Informatik innerhalb einer vorgegebenen Frist weitgehend selbständig mit wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten sowie die Ergebnisse schriftlich und mündlich verständlich und überzeugend darzustellen.</p> <p>Außerdem verfügen die Studierenden über detailliertes und aktuelles Wissen auf dem Gebiet der Bachelorarbeit und können in Forschungs- oder Anwendungsprojekten auf diesem Gebiet aktiv mitarbeiten. Dazu haben sie die Fertigkeit zur Analyse und Strukturierung von Problemstellungen auf dem Gebiet der Bachelorarbeit und die Fertigkeit zur Entwicklung und Umsetzung von Lösungsstrategien. Sie kennen Vor- und Nachteile von Lösungsalternativen, können diese im jeweiligen Anwendungszusammenhang bewerten und geeignete Lösungsalternativen sicher auswählen. Sie verstehen weiterführende Konzepte, Methoden, Verfahren, Techniken und Technologien auf dem Gebiet der Bachelorarbeit und können dieses Wissen in Forschungs- oder Anwendungsprojekten einbringen. Die Studierenden haben die Fähigkeit, ihr Wissen auf dem Gebiet der Bachelorarbeit und verwandte Gebiete selbstständig zu erweitern. Darüber hinaus können die Studierenden grundlegende Strategien, Methoden und klare Vorstellungen entwickeln über ihre Ziele und Prioritäten, sie bewerten ihren persönlichen Arbeitsstil und schaffen eine effiziente Nutzung ihrer Ressourcen. Sie wenden Hilfsmittel und Techniken der Selbstorganisation an, die ihrem persönlichen Arbeitsstil entsprechen.</p> <p>Schlüsselqualifikationen: Fertigkeit zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken, Team- und Kommunikationsfähigkeit, Durchhaltevermögen, schriftliche und mündliche Darstellung eigener (praktischer oder theoretischer) Ergebnisse, Fertigkeit der effizienten Ressourcennutzung, Einschätzung der Relevanz eigener Ergebnisse, Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis, Fähigkeit zur Selbstreflexion und eines reflektierten Arbeitsstils, Fertigkeit der verständlichen, sicheren und überzeugenden (schriftlichen und mündlichen) Darstellung von eigenen und fremden (praktischen oder theoretischen) Ideen, Konzepten und Ergebnissen und deren Dokumentation, Qualitätsbewusstsein, Akribie</p>		
<p>Arbeitsaufwand: Gesamt: 360 Std. 360 Std. Anfertigen von schriftlichen Arbeiten (Selbststudium)</p>		
<p>Voraussetzungen: Empfohlene Veranstaltungen werden vom jeweiligen Betreuer bekanntgegeben. Es wird empfohlen, vorher ein Seminar abgeleistet zu haben.</p>		
<p>Angebotshäufigkeit: jedes Semester</p>	<p>Empfohlenes Fachsemester: 6.</p>	<p>Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester</p>
<p>SWS: 0</p>	<p>Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs</p>	
<p>Modulteile</p>		
<p>Modulteil: Bachelorarbeit Sprache: Deutsch</p>		
<p>Inhalte: Entsprechend dem gewählten Thema</p>		

Literatur:

Die Festlegung der Literatur erfolgt abhängig vom konkreten Thema der Arbeit in Absprache mit dem Betreuer.

Prüfung

Bachelorarbeit

Bachelorarbeit