

---

# **Modulhandbuch**

**B.Sc. Medizinische Informatik**

**Fakultät für Angewandte Informatik**

**Sommersemester 2024**

**Studienbeginn ab WiSe 2018/2019**

---

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

---

# Musterstudienplan

**Unser Anliegen:** Der Musterstudienplan ist ein wichtiger Bestandteil unseres didaktischen Konzepts und hilft euch, eurer Studium effizient und erfolgreich zu gestalten. Abweichungen vom Plan können den Lernerfolg oder aufeinander aufbauende Veranstaltungen beeinträchtigen.

**Deshalb bitten wir euch:** Haltet euch nach Möglichkeit an den Musterstudienplan. Solltet ihr dennoch davon abweichen wollen, sprecht uns bitte an. Wir beraten euch gerne und finden gemeinsam eine Lösung, die zu eurem individuellen Lernplan passt.

**Unser Ziel:** Wir möchten euch bestmöglich auf eurem Weg zum erfolgreichen Studienabschluss unterstützen. Daher ist es uns wichtig, dass ihr den größtmöglichen Nutzen aus unserem didaktischen Konzept ziehen könnt.



## Musterstudienplan Bachelor Medizinische Informatik Studienbeginn ab WiSe 2023/24

Vorklinik		Klinik		Praxis	
1. Semester <b>WiSe</b> (32 LP)	2. Semester <b>SoSe</b> (32 LP)	3. Semester <b>WiSe</b> (33 LP)	4. Semester <b>SoSe</b> (30 LP)	5. Semester <b>WiSe</b> (29 LP)	6. Semester <b>SoSe</b> (24 LP)
<b>Informatik 1</b> 4V + 2Ü   8 LP	<b>Informatik 2</b> 4V + 2Ü   8 LP	<b>Informatik 3</b> 4V + 2Ü   8 LP	<b>Einführung in die theoretische Informatik</b> 4V + 2Ü   8 LP	<b>Softwaretechnik</b> 2V + 4Ü   8 LP	
	<b>Programmierkurs</b> 4 LP	<b>Datenbanksysteme</b> 4V + 2Ü   8 LP		<b>Seminar Medizinische Informatik</b> 2 SWS   4 LP	<b>Med. Informatik Wahlpflichtfach</b> 2V + 2Ü   6 LP
<b>Mathematik für Informatiker 1</b> 4V + 2Ü   8 LP	<b>Mathematik für Informatiker 2</b> 4V + 2Ü   8 LP	<b>Stochastik für Informatiker</b> 2V + 2Ü   5 LP	<b>Medizinische Statistik</b> 2V + 2Ü   6 LP		<b>Med. Informatik Wahlpflichtfach</b> 2V + 2Ü   6 LP
<b>Bioinformatik 1</b> 2V + 1Ü   4 LP	<b>Einführung in die Medizinische Inform.</b> 2V + 1Ü   4 LP	<b>Von Biosignalen zur Bildung</b> 2V + 1Ü   4 LP	<b>Med. Informatik Wahlpflichtfach</b> 2V + 2Ü   6 LP	<b>Med. Informatik Wahlpflichtfach</b> 2V + 2Ü   6 LP	
<b>Med. &amp; Naturwiss. Gr.</b> 4S   4LP	<b>Grundlagen der Medizin 2</b>   8 LP	<b>Grundlagen der Medizin 3</b>   8 LP	<b>Einführung in die Klinische Medizin</b>   10	<b>Klinisches Anwendungsprj.</b>   11	<b>Bachelorarbeit</b> 12 LP
<b>Grundlagen der Medizin 1</b>   8 LP	<b>Physiologie &amp; Makroanatomie</b> 3V   1Ü	<b>Pathologie &amp; Pathomorphologie</b> 3V	<b>Informatik in der Klinischen Medizin</b> 2V   1Ü	<b>Projektarbeit</b> 10 LP	
<b>Humanbiologie &amp; Mikroanatomie</b> 2V 1Ü		<b>Klinische Informatik 1: Frameworks, Bib. &amp; IDEs</b>   1Ü	<b>Klinische Informatik 2: Praxiseinblick</b> 1Ü		
<b>Epidemiologie &amp; Biometrie</b> 1V		<b>Studien, Recht &amp; EBM</b> 1V   1Ü	<b>Medizinische Bildg.</b> 2V   2Ü		
<b>Gesundheitssystem &amp; Medizinökonomie</b> 1V   1Ü	<b>Daten &amp; Dokumentation</b> 1V   1Ü			<b>Statusreports</b> 1S	

Modulhandbuch: (<https://mhb.uni-augsburg.de>)

Grundlagen- & Orientierungsprf.

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

Stand 06.06.2023

**Hinweis:** Seit 2023 wird von Prof. Dr. Annemarie Friedrich die Veranstaltung „Introduction to Python Programming“ angeboten. Da die Programmiersprache Python in der Medizinischen Informatik einen immer größeren Stellenwert einnimmt, empfehlen wir nun allen Studierenden im 2. Semester anstelle des C-/Java-Programmierkurses „Introduction to Python Programming“ zu hören. Dazu besucht ihr einfach diese Veranstaltung (Vorlesung: Donnerstags 8:15 Uhr im Hörsaal N-2045) - eure Teilnahme wird nachher in das Modul "Programmierkurs" gebucht. Sobald möglich, meldet euch einfach in der Digicampus Veranstaltung „Voranmeldung Programmierkurs (BSc. Informatik & BSc. Medizinische Informatik)“ an:

[https://digicampus.uni-augsburg.de/dispatch.php/course/details?sem\\_id=fe369e98f8717407cac69a6878291e99](https://digicampus.uni-augsburg.de/dispatch.php/course/details?sem_id=fe369e98f8717407cac69a6878291e99)

Alle weiteren Infos erhaltet ihr in der ersten Vorlesung von „Introduction to Python Programming“.

## Was ändert sich im Sommersemester 2024?

Prof. Dr. Muthuraman Muthuraman wurde dieses Jahr an die Universität Augsburg im Fachbereich Informatik in der Medizintechnik berufen. Er absolvierte seinen PhD an der Christian Albrecht Universität in Kiel und arbeitete vor seiner Berufung als Assistenzprofessor an der Johannes Gutenberg Universität in Mainz. Er bietet, angefangen in diesem Semester, nun diverse Veranstaltungen im Bereich Medizintechnik an. Wir heißen ihn Willkommen in Augsburg!

Prof. Dr. Andreas Raue wurde dieses Jahr an die Universität Augsburg im Fachbereich Modellierung und Simulation in der Medizininformatik berufen. Er absolvierte seinen PhD an der Universität Freiburg und leitete vor seiner Berufung als Head of Immuno-Oncology & Hematology Data Science das Team für Datenwissenschaft im Bereich der Immuno-Onkologie und Hämatologie bei den Novartis Institutes for BioMedical Research (NIBR) in Cambridge, Massachusetts. Er bietet ab den Semesterferien von SoSe2024 nun diverse Veranstaltungen im Bereich Modellierung und Simulation in der Medizininformatik an. Wir heißen ihn Willkommen in Augsburg!

### Medizinische Informatik - Seminar:

- INF-0514: Seminar Electrophysiology in Medicine:  
Neues Seminar von Prof. Dr. Muthuraman Muthuraman über das Gebiet der Elektrophysiologie in der Medizin.
- INF-0514; INF-0517: Seminar Biomedizinische Datenanalyse und Systemmodellierung (Bachelor):  
Neues Seminar von Prof. Dr. Andreas Raue über das biomedizinischen Datenanalyse und Systemmodellierung. Dieses Seminar findet in der vorlesungsfreien Zeit zwischen SoSe 2024 und WiSe 2024/2025 statt.

### Medizinische Informatik:

- INF-0516: Introduction to Biomedical Systems Modeling and Data Science:  
Neue Vorlesung & Übung von Prof. Dr. Andreas Raue über Computergestützte Verfahren angewandt auf Systemmodellierung und maschinelles Lernen mit einem Schwerpunkt auf Anwendungen in biomedizinischen Problemen. Die Vorlesung beschäftigt sich zum einen Teil mit der Mechanistische Modellierung, Systembiologie & Quantitative Systempharmakologie und zum anderen mit der Statistische Modellierung, Maschinelles Lernen & Datenwissenschaft. Diese Veranstaltung findet im Block im Zeitraum 2.9.2024-13.9.2024 statt.

## 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](mailto:stura@informatik.uni-augsburg.de)) oder der Fachschaft Informatik ([hallo@fachschaft-info.de](mailto:hallo@fachschaft-info.de)) mit. Ihr findet die Ansprechpartner auch persönlich im Raum 1007N.

Guten Start ins neue Semester!

Viele Grüße!

Eure Modulhandbuch-Beauftragten

Dominik Müller, Felix Müller-Sarnowski und Martin Frieb

# Übersicht nach Modulgruppen

## 1) Freiwillige Veranstaltungen

Version 3 (seit WS23/24)

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
INF-0485: Interdisziplinäre Ringvorlesung in Ethik und Künstlicher Intelligenz (0 ECTS/LP, Wahlfach).....	12
MTH-6025: Vorkurs Mathematik für Informatiker (0 ECTS/LP, Wahlfach).....	14

## 2) Informatik (ECTS: 52)

Version 1 (seit WS18/19)

INF-0097: Informatik 1 (8 ECTS/LP, Pflicht).....	15
INF-0100: Programmierkurs (4 ECTS/LP, Pflicht) * .....	17
INF-0098: Informatik 2 (8 ECTS/LP, Pflicht) * .....	19
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)

Version 3 (seit SoSe24)

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

## 4) Mathematik (ECTS: 21)

Version 2 (seit WS19/20)

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).....	37

## 5) Medizinische Grundlagen (ECTS: 45)

Version 5 (seit WS23/24)

MED-0001: Grundlagen der Medizin I (8 ECTS/LP, Pflicht).....	39
MED-0002: Grundlagen der Medizin II (8 ECTS/LP, Pflicht) * .....	44

---

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

MED-0003: Grundlagen der Medizin III (8 ECTS/LP, Pflicht).....	47
MED-0004: Einführung in die Klinische Medizin (10 ECTS/LP, Pflicht) *.....	52
MED-0005: Klinisches Anwendungsprojekt (11 ECTS/LP, Pflicht).....	54

## **6) Medizinische Informatik (ECTS: 42)**

**Version 9 (seit SoSe24)**

INF-0121: Safety and Security (5 ECTS/LP, Wahlpflicht).....	56
INF-0215: Selbst-organisierende, eingebettete Systeme (6 ECTS/LP, Wahlpflicht) *.....	58
INF-0289: Grundlagen der Human-Computer Interaction (8 ECTS/LP, Wahlpflicht) *.....	60
INF-0295: E-Health: Pain Recognition, Assessment and Coping (5 ECTS/LP, Wahlpflicht).....	62
INF-0306: Grundlagen der Signalverarbeitung und des Maschinellen Lernens für Medizininformatiker (6 ECTS/LP, Wahlpflicht).....	64
INF-0311: Einführung in die medizinische Informatik (6 LP) (6 ECTS/LP, Wahlpflicht) *.....	66
INF-0312: IT-Infrastrukturen in der Medizininformatik (6 LP) (6 ECTS/LP, Wahlpflicht).....	68
INF-0321: Praktikum Speech Pathology (5 ECTS/LP, Wahlpflicht).....	70
INF-0322: Regelungstechnik in der medizinischen Informatik (5 ECTS/LP, Wahlpflicht).....	72
INF-0329: Grundlagen der Medizinrobotik (6 ECTS/LP, Wahlpflicht).....	74
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-0426: Wearable Technology Applications in Healthcare (8 ECTS/LP, Wahlpflicht).....	99
INF-0437: Grundlagen der Quanteninformationsverarbeitung (5 ECTS/LP, Wahlpflicht) *.....	101
INF-0451: Grundlagen der diagnostischen Sensorik (8 ECTS/LP, Wahlpflicht) *.....	104

INF-0510: Human-Centered Artificial Intelligence for Health Care Lab (8 ECTS/LP, Wahlpflicht) * ....	107
INF-0516: Introduction to Biomedical Systems Modeling and Data Science (5 ECTS/LP, Wahlpflicht) * .....	109
MTH-2570: Medizinische Statistik (6 ECTS/LP, Wahlpflicht) * .....	111
WIW-0157: Modeling and Optimization in Service Operations Management (6 ECTS/LP, Wahlpflicht).....	113
WIW-0230: Simulation in Service Operations Management (6 ECTS/LP, Wahlpflicht).....	115
WIW-0356: Business Analytics in Service Operations Management (6 ECTS/LP, Wahlpflicht) * .....	116

## **7) Medizinische Informatik - Seminar (ECTS: 4)**

**Version 5 (seit SoSe24)**

INF-0124: Seminar Robotik (4 ECTS/LP, Wahlpflicht) * .....	117
INF-0269: Seminar Embedded Intelligence for Health Care and Wellbeing (Bachelor) (4 ECTS/LP, Wahlpflicht).....	119
INF-0313: Seminar IT-Infrastrukturen in der Medizin für Bachelor (4 ECTS/LP, Wahlpflicht) * .....	121
INF-0376: Seminar zur biomedizinischen Informatik (Bachelor) (4 ECTS/LP, Wahlpflicht) * .....	123
INF-0423: Seminar Machine Learning (BA) (4 ECTS/LP, Wahlpflicht) * .....	125
INF-0452: Seminar Diagnostische Sensorik (Bachelor) (4 ECTS/LP, Wahlpflicht) * .....	127
INF-0514: Seminar Electrophysiology in Medicine (4 ECTS/LP, Wahlpflicht) * .....	129
INF-0517: Seminar Biomedizinische Datenanalyse und Systemmodellierung (Bachelor) (4 ECTS/LP, Wahlpflicht) * .....	131

## **8) Bachelorarbeit (ECTS: 12)**

**Version 1 (seit WS18/19)**

INF-0005: Bachelorarbeit (12 ECTS/LP, Pflicht).....	133
---	-----

<b>Modul INF-0000: Vorkurs Informatik für Erstsemester</b> <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	
<b>Inhalte:</b> 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"> <li>• 1a. (Tag 1 Vormittag) Installation und Benutzung der benötigten Software (gcc-Compiler, Shell / Kommandozeile)</li> <li>• 1b. (Tag 1 Nachmittag) Variablen, Konstanten, Wertzuweisungen, Rechenausdrücke, Ausgaben auf Kommandozeile (printf), der Datentyp int</li> <li>• 2a. (Tag 2 Vormittag) Fallunterscheidungen (if-else, case-switch, ?: -Operator), Logische Ausdrücke, der Datentyp char, ASCII</li> <li>• 2b. (Tag 2 Nachmittag) Wiederholungen (while, do, for), Typumwandlungen, Rundungen, die Datentypen float / double</li> <li>• 3a. (Tag 3 Vormittag) Funktionen, Benutzung der Standard-Bibliothek (math, ctype)</li> <li>• 3b. (Tag 3 Nachmittag) Felder</li> </ul>	
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> 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.	
<b>Bemerkung:</b> Der Vorkurs richtet sich an Studienanfänger der folgenden Studiengänge: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Informatik</li> <li>• Geoinformatik</li> <li>• Wirtschaftsinformatik</li> <li>• Ingenieurinformatik</li> <li>• Medizinische Informatik</li> <li>• Mathematik (mit Nebenfach Informatik)</li> <li>• Physik (mit Nebenfach Informatik)</li> <li>• Geographie (mit Nebenfach Informatik)</li> <li>• Wirtschaftsmathematik</li> </ul> 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: <a href="https://www.uni-augsburg.de/de/fakultaet/fai/informatik/studienanfanger/vorkurs/">https://www.uni-augsburg.de/de/fakultaet/fai/informatik/studienanfanger/vorkurs/</a>	
<b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 42 Std. 12 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)	

24 Std. Übung (Präsenzstudium) 6 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)		
<b>Voraussetzungen:</b> 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.		<b>ECTS/LP-Bedingungen:</b> Es werden keine Leistungspunkte vergeben
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jährlich	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 1.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 0,04 Semester
<b>SWS:</b> 2	<b>Wiederholbarkeit:</b> keine	

<b>Modulteile</b>
<b>Modulteil: <a href="#">Vorkurs Informatik für Erstsemester</a></b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung + Übung <b>Sprache:</b> Deutsch <b>SWS:</b> 2
<b>Literatur:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• C Standard Bibliothek: <a href="http://www2.hs-fulda.de/~klingebiel/c-stdlib/">http://www2.hs-fulda.de/~klingebiel/c-stdlib/</a></li> <li>• The GNU C Library: <a href="http://www.gnu.org/software/libc/manual/html_mono/libc.html">http://www.gnu.org/software/libc/manual/html_mono/libc.html</a></li> <li>• C Programmieren von Anfang an (H. Erlenkötter, rororo)</li> <li>• C von A bis Z (J. Wolf, Rheinwerk Computing): <a href="http://openbook.rheinwerk-verlag.de/c_von_a_bis_z/">http://openbook.rheinwerk-verlag.de/c_von_a_bis_z/</a></li> <li>• C Coding Standard: <a href="https://users.ece.cmu.edu/~eno/coding/CCodingStandard.html">https://users.ece.cmu.edu/~eno/coding/CCodingStandard.html</a></li> </ul>



<b>Modul INF-0221: Anleitung zu wissenschaftlichen Arbeiten</b> <i>Introduction to Scientific Work</i>		0 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS15/16) Modulverantwortliche/r:		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> 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.		
<b>Bemerkung:</b> Dies ist eine freiwillige Veranstaltung und gibt <b>keine</b> ECTS-Punkte!		
<b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 15 Std.		
<b>Voraussetzungen:</b> keine		
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Semester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b>	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 1	<b>Wiederholbarkeit:</b> keine	

<b>Modulteile</b>
<b>Modulteil: Anleitung zu wissenschaftlichen Arbeiten</b> <b>Sprache:</b> Deutsch <b>SWS:</b> 1
<b>Inhalte:</b> Begleitung bei der Anfertigung von Seminar-/Bachelor-/Master-/Diplomarbeiten und Dissertationen.
<b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen:</b> <b>Anleitung zu wissenschaftlichen Arbeiten</b> <i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i> <b>Anleitung zu wissenschaftlichen Arbeiten</b> <i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i> <b>Anleitung zu wissenschaftlichen Arbeiten Software- und Systems Engineering</b> <i>*Veranstaltung wird online/digital abgehalten.*</i> <b>Anleitung zum wissenschaftlichen Arbeiten</b> <i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i> <b>Anleitung zum wissenschaftlichen Arbeiten Quantum Computing</b> <i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i> This is a joint seminar with discussions about scientific practice and current topics in quantum science. Bachelor/ Master students are welcome to join, but it's recommended to inquire in advance which dates are helpful to attend.

<b>Modul INF-0222: Oberseminar Informatik</b> <i>Graduate Seminar Computer Science</i>		0 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS15/16) Modulverantwortliche/r:		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> 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.		
<b>Bemerkung:</b> Dies ist eine freiwillige Veranstaltung und gibt <b>keine</b> ECTS-Punkte!		
<b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 30 Std. 30 Std. Seminar (Präsenzstudium)		
<b>Voraussetzungen:</b> keine		
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Semester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b>	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 2	<b>Wiederholbarkeit:</b> keine	

<b>Modulteile</b>
<p><b>Modulteil: Oberseminar Informatik</b></p> <p><b>Lehrformen:</b> Seminar</p> <p><b>Sprache:</b> Deutsch</p> <p><b>SWS:</b> 2</p>
<p><b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen:</b></p> <p><b>Oberseminar Biomedizinische Datenanalyse und Systemmodellierung</b> <i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i></p> <p><b>Oberseminar Datenbanken und Informationssysteme</b> <i>*Veranstaltung wird als Hybrid/gemischt abgehalten.*</i> 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: <a href="https://www.uni-augsburg.de/de/fakultaet//fai/informatik/prof/dbis/">https://www.uni-augsburg.de/de/fakultaet//fai/informatik/prof/dbis/</a> Die alleinige Teilnahme am Oberseminar ist freiwillig und gibt keine ECTS-Punkte!</p> <p><b>Oberseminar Diagnostische Sensorik</b> <i>*Veranstaltung wird als Hybrid/gemischt abgehalten.*</i> Das Oberseminar fasst Vorträge von Abschlussarbeiten und Projektmodulen zusammen. Themen umfassen aktuelle Forschungsthemen im Zusammenhang mit diagnostischer Sensorik bzw. der Verarbeitung medizinischer Sensordaten. Konkrete Aufgaben können eine Literaturrecherche/-aufarbeitung, konzeptionelle Überlegungen, die Umsetzung von Methoden und/oder praktische Versuche beinhalten. Die alleinige Teilnahme am Oberseminar ist freiwillig und gibt keine ECTS-Punkte.</p> <p><b>Oberseminar Embedded Intelligence for Health Care and Wellbeing</b> <i>*Veranstaltung wird online/digital abgehalten.*</i></p> <p><b>Oberseminar Embedded Systems</b> <i>*Veranstaltung wird als Hybrid/gemischt abgehalten.*</i></p>

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](http://www.es-augsburg.de) Die alleinige Teilnahme am Oberseminar ist freiwillig und gibt keine ECTS-Punkte.

#### **Oberseminar Human-Centered Multimedia**

*\*Veranstaltung wird online/digital abgehalten.\**

#### **Oberseminar IT-Infrastrukturen für die Translationale Medizinische Forschung**

*\*Veranstaltung wird online/digital abgehalten.\**

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 Informatik in der Medizintechnik**

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

Das Oberseminar fasst Vorträge von Abschlussarbeiten und Praktikumsmodulen 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/svki/> Die alleinige Teilnahme am Oberseminar ist freiwillig und gibt keine ECTS-Punkte.

#### **Oberseminar Intelligente Perzeption in Technischen Systemen**

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

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/ips/> Die alleinige Teilnahme am Oberseminar ist freiwillig und gibt keine ECTS-Punkte.

#### **Oberseminar Multimedia Computing**

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

#### **Oberseminar Natural Language Understanding**

*\*Veranstaltung wird als Hybrid/gemischt abgehalten.\**

Das aktuelle Programm des Seminars finden Sie hier: <https://hlt-augsburg.github.io/nlp-seminar> 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/coling/> Die alleinige Teilnahme am Oberseminar ist freiwillig und gibt keine ECTS-Punkte. Zoom Link: <https://uni-augsburg.zoom-x.de/j/69171914625?pwd=cFLVERyaGk3YkE4VmpjREFyZ1FDQT09>

#### **Oberseminar Organic Computing**

*\*Veranstaltung wird online/digital abgehalten.\**

Weiterführende Themen aus dem Bereich Organic Computing

#### **Oberseminar Quantenalgorithmen**

*\*Veranstaltung wird als Hybrid/gemischt abgehalten.\**

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/qalg/> Die alleinige Teilnahme am Oberseminar ist freiwillig und gibt keine ECTS-Punkte.

### **Oberseminar Resource Aware Algorithmics**

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

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**

*\*Veranstaltung wird online/digital abgehalten.\**

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**

*\*Veranstaltung wird online/digital abgehalten.\**

### **Oberseminar Vernetzte Systeme und Kommunikationsnetze**

*\*Veranstaltung wird online/digital abgehalten.\**

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/netcom/> Die alleinige Teilnahme am Oberseminar ist freiwillig und gibt keine ECTS-Punkte.

### **Oberseminar zu Grundlagen Reaktiver Systeme**

*\*Veranstaltung wird online/digital abgehalten.\**

### **Oberseminar zu Lehrprofessur für Informatik**

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

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/educo-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**

*\*Veranstaltung wird als Hybrid/gemischt abgehalten.\**

### **Oberseminar zur Mechatronik**

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

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**

*\*Veranstaltung wird online/digital abgehalten.\**

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**

*\*Veranstaltung wird online/digital abgehalten.\**

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**

*\*Veranstaltung wird online/digital abgehalten.\**

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/](http://www.uni-augsburg.de/de/fakultaet/fai/informatik/prof/bioinf/) Die alleinige Teilnahme am Oberseminar ist freiwillig und gibt keine ECTS-Punkte.

<b>Modul INF-0485: Interdisziplinäre Ringvorlesung in Ethik und Künstlicher Intelligenz</b> <i>Interdisciplinary Lecture Series in Ethics and Artificial Intelligence</i>		0 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS23/24) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Robert Lorenz		
<p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Die Teilnehmenden sollen ein grundlegendes Verständnis von künstlicher Intelligenz (KI) und ihrem interdisziplinären Charakter erwerben.</p> <p>Dabei werden verschiedene übergreifende Themen wie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Zusammenhänge zwischen ethischen Überlegungen, sowie technischen, rechtlichen und regulatorischen Rahmenbedingungen,</li> <li>• die Bedeutung von Transparenz und Erklärbarkeit von KI-Systemen,</li> <li>• die Rolle von KI in Bezug auf soziale Gerechtigkeit und Diskriminierung,</li> <li>• die risikobasierte Bewertung von KI-Entscheidungen</li> </ul> <p>für KI in Theorie und Praxis dargestellt und aktuelle Lösungen vermittelt und diskutiert.</p> <p>Ausgehend von den technischen Voraussetzungen von KI, liegt einer der Schwerpunkte der Ringvorlesung auf den sozialen und gesellschaftlichen Auswirkungen von KI. Es geht darum, die Frage nach der Vertrauenswürdigkeit der KI zu problematisieren.</p> <p>Die Teilnehmenden sollen dabei</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die ethischen Herausforderungen und Risiken im Zusammenhang mit KI-Anwendungen verstehen</li> <li>• ethische Konzepte und Werte in realen KI-Anwendungen identifizieren</li> <li>• kritisch über mögliche Lösungsansätze für ethische Herausforderungen im Bereich KI reflektieren</li> <li>• das Konzept der Multiakteursverantwortung und Haftung bei KI-Entscheidungen verstehen</li> <li>• die Bedeutung von Kompetenz-, Bildungs- und Sensibilisierungsmaßnahmen in Bezug auf KI und Ethik erkennen</li> <li>• die Rolle von Ethikkommissionen und Ethikgremien bei der Bewertung von KI-Projekten kennenlernen</li> <li>• ethische Richtlinien für KI-Entwicklung und -Nutzung in ihrem zukünftigen beruflichen Kontext anwenden können</li> </ul>		
<p><b>Bemerkung:</b> Die Ringvorlesung kann von Studierenden <b>aller Bachelor- und Masterstudiengänge</b> aus Informatik, Wirtschaftswissenschaften, Jura, Philosophie und Ethik besucht werden.</p>		
<p><b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 30 Std. 30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)</p>		
<p><b>Voraussetzungen:</b> keine</p>		<p><b>ECTS/LP-Bedingungen:</b> Es werden keine Leistungspunkte vergeben.</p>
<p><b>Angebotshäufigkeit:</b> unregelmäßig (i. d. R. im WS)</p>	<p><b>Empfohlenes Fachsemester:</b> ab dem 1.</p>	<p><b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester</p>
<p><b>SWS:</b> 2</p>	<p><b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs</p>	
<p><b>Modulteile</b></p>		
<p><b>Modulteil: Interdisziplinäre Ringvorlesung in Ethik und Künstlicher Intelligenz</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung <b>Sprache:</b> Deutsch <b>SWS:</b> 2</p>		

**Inhalte:**

Künstliche Intelligenz in allen neuen Erscheinungsformen - von manchen verteufelt, von manchen hochgelobt.

In dieser Ringvorlesung beleuchten wir die neuen Möglichkeiten aus unterschiedlichsten Perspektiven wie Recht und Technik, Theorie und Praxis, Ethik und Philosophie.

Dazu werden KI-Expert:innen aus Augsburg, aber auch Gäste aus der weiteren KI-Community sprechen, zuhören und diskutieren.

<b>Modul MTH-6025: Vorkurs Mathematik für Informatiker</b> <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		
<b>Inhalte:</b> 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"> <li>• die grundlegenden Beweisprinzipien</li> <li>• logische Aussagen und deren Verknüpfungen</li> <li>• Grundlagen der Mengenlehre</li> <li>• Grundlagen über Zahlen</li> <li>• das Prinzip der vollständigen Information</li> <li>• der Umgang mit Summen und Produkten</li> <li>• der Abbildungsbegriff</li> </ul>		
<b>Bemerkung:</b> Die Teilnahme an diesem Kurs wird dringend empfohlen. Nähere Einzelheiten zum organisatorischen Ablauf werden zeitnah auf der Webseite <a href="https://www.uni-augsburg.de/de/fakultaet/mntf/math/prof/opt/aktuelles/vorkurs/">https://www.uni-augsburg.de/de/fakultaet/mntf/math/prof/opt/aktuelles/vorkurs/</a> verfügbar gemacht.		
<b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 42 Std.		
<b>Voraussetzungen:</b> keine		
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> ab dem 1.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 0,04 Semester
<b>SWS:</b> 2	<b>Wiederholbarkeit:</b> keine	
<b>Moduleile</b>		
<b>Moduleil: Vorkurs Mathematik für Informatiker</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung + Übung <b>Sprache:</b> Deutsch <b>SWS:</b> 2		



<b>Modul INF-0097: Informatik 1</b> <i>Computer Science 1</i>		8 ECTS/LP
Version 1.2.0 (seit SoSe14) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Robert Lorenz		
<p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b> 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><b>Schlüsselqualifikationen:</b> 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><b>Arbeitsaufwand:</b> 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><b>Voraussetzungen:</b> Grundkenntnisse in imperativer Programmierung oder Vorkurs Informatik</p>		
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 1.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 6	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	
<b>Modulteile</b>		
<p><b>Modulteil: Informatik 1 (Vorlesung)</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung <b>Sprache:</b> Deutsch <b>SWS:</b> 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/](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](http://www.gnu.org/software/libc/manual/html_mono/libc.html)

**Modulteil: Informatik 1 (Übung)**

**Lehrformen:** Übung

**Sprache:** Deutsch

**SWS:** 2

**Prüfung**

**Informatik 1 (Klausur)**

Klausur / Prüfungsdauer: 120 Minuten, benotet

**Prüfungshäufigkeit:**

wenn LV angeboten

**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.

<b>Modul INF-0100: Programmierkurs</b> <i>Programming course</i>		4 ECTS/LP
Version 1.1.0 (seit SoSe14) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Robert Lorenz		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> 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.		
<b>Schlüsselqualifikationen:</b> Fertigkeit zum abstrakten, logischen, analytischen und konzeptionellen Denken; Eigenständiges Arbeiten mit Programmbibliotheken; Fertigkeit der Zusammenarbeit in Teams.		
<b>Bemerkung:</b> 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).		
<b>Arbeitsaufwand:</b> 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)		
<b>Voraussetzungen:</b> Grundlegende Kenntnisse in den Programmiersprachen C (C-Kurs) bzw. Java (Java-Kurs) Modul Informatik 1 (INF-0097) - empfohlen Modul Informatik 2 (INF-0098) - empfohlen		
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Semester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 1.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 3	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	
<b>Modulteile</b>		
<b>Modulteil: Programmierkurs (Vorlesung)</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung <b>Sprache:</b> Deutsch / Englisch <b>SWS:</b> 2		
<b>Inhalte:</b> 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](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:**

**Java-Programmierkurs (Vorlesung + Übung)**

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

Der Kurs wird als Blockveranstaltung im September durchgeführt. Anmeldung zu diesem Kurs über den Kurs "Voranmeldung Java-Programmierkurs". In dem Kurs werden in Teamarbeit einige komplexere Entwurfsmuster und praktisch relevante Problemstellungen unter Verwendung der Programmiersprache Java bearbeitet und die in Informatik 2 erworbenen Programmierkenntnisse vertieft. Themen können beispielsweise sein: Threads, Netzwerkkommunikation, Testen, Intervallschachtelung, Optimierung

**Modulteil: Programmierkurs (Übung)**

**Lehrformen:** Übung

**Sprache:** Deutsch / Englisch

**SWS:** 1

**Zugeordnete Lehrveranstaltungen:**

**Java-Programmierkurs (Vorlesung + Übung)**

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

Der Kurs wird als Blockveranstaltung im September durchgeführt. Anmeldung zu diesem Kurs über den Kurs "Voranmeldung Java-Programmierkurs". In dem Kurs werden in Teamarbeit einige komplexere Entwurfsmuster und praktisch relevante Problemstellungen unter Verwendung der Programmiersprache Java bearbeitet und die in Informatik 2 erworbenen Programmierkenntnisse vertieft. Themen können beispielsweise sein: Threads, Netzwerkkommunikation, Testen, Intervallschachtelung, Optimierung

**Prüfung**

**Programmieraufgaben**

praktische Prüfung / Prüfungsdauer: 150 Minuten, benotet

**Prüfungshäufigkeit:**

wenn LV angeboten

**Beschreibung:**

Die Prüfung erfolgt durch tägliche Abnahme der jeweils zum Tagesthema erstellten Übungsprogramme.

<b>Modul INF-0098: Informatik 2</b> <i>Computer Science 2</i>		8 ECTS/LP
Version 1.3.0 (seit SoSe14) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Robert Lorenz		
<p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b> 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><b>Schlüsselqualifikationen:</b> 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><b>Arbeitsaufwand:</b> 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>		
<b>Voraussetzungen:</b> Modul Informatik 1 (INF-0097) - empfohlen		
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 2.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 6	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	
<b>Modulteile</b>		
<p><b>Modulteil: Informatik 2 (Vorlesung)</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung <b>Sprache:</b> Deutsch <b>SWS:</b> 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 17 Dokumentation, <https://docs.oracle.com/en/java/javase/17/docs/api/index.html>
- Java 17 Standard, <https://docs.oracle.com/javase/specs/jls/se17/jls17.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

**Zugeordnete Lehrveranstaltungen:****Informatik 2 (Vorlesung)**

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

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: - Softwareentwurf - Analyse- und Entwurfsprozess - Schichten-Architektur - UML-Diagramme - Objektorientierte Programmierung (Vererbung, abstrakte Klassen und Schnittstellen, Polymorphie) - Entwurfsmuster und Klassenbibliotheken - Ausnahmebehandlung - Datenhaltungs-Konzepte - Grafische Benutzeroberflächen - Parallele Programmierung - Programmieren in Java - Datenbanken - XML - HTML

**Modulteil: Informatik 2 (Übung)**

**Lehrformen:** Übung

**Sprache:** Deutsch

**SWS:** 2

**Zugeordnete Lehrveranstaltungen:****Übung zu Informatik 2 (Übung)**

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

Die Verwaltung der Übungen erfolgt über den Digicampus-Kurs zur Vorlesung "Informatik 2". 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/index/56561d40e6e804870867cb6eb1c64992>

**Prüfung**

**Informatik 2**

Klausur / Prüfungsdauer: 120 Minuten, benotet

**Prüfungshäufigkeit:**

wenn LV angeboten

**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.

<b>Modul INF-0110: Einführung in die Theoretische Informatik</b> <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		
<p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b></p> <p>Die Studierenden haben ein detailliertes Verständnis der Methoden zur formalen Beschreibung syntaktischer Strukturen. Sie können anhand der Komplexität einer Struktur selbst geeignete Modellierungssprachen auswählen und benutzen. Sie können gegebene Modelle verstehen und analysieren. Sie können verschiedene Modelle ineinander übersetzen oder begründen, wenn das nicht möglich ist.</p> <p>Sie wissen um die Ausdrucksmächtigkeit der verschiedenen Modellklassen sowie die grobe Komplexität von Algorithmen zur Lösung verschiedener Probleme auf diesen Klassen. Sie können entscheiden, ob ein Problem prinzipiell Berechenbar ist und in welche Komplexitätsklasse es fällt.</p> <p>Sie wissen um die Grenzen der Komplexitätsklassen und können formal beweisen, welche Probleme welchen Klassen zugeordnet werden müssen. Sie sind in der Lage Formalisierungen zu verstehen und selbst mathematisch korrekt zu formalisieren. Sie wissen um verschiedene Beweistechniken und können diese auf konkrete Fragestellungen anwenden. Außerdem sind sie in der Lage kleinere Aufgaben im Team zu lösen und sich dabei selbst zu organisieren.</p> <p><b>Schlüsselqualifikationen:</b> Analytisch-methodische Kompetenz; Abwägen von Lösungsansätzen; Abstraktionsfähigkeit; Training des logischen Denkens; Fähigkeit Sachverhalte mathematisch präzise zu formalisieren; Eigenständiges Arbeiten mit Lehrbüchern und mathematischen Formalisierungen; Teamfähigkeit; Qualitätsbewusstsein</p>		
<p><b>Arbeitsaufwand:</b></p> <p>Gesamt: 240 Std.</p> <p>30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium)</p> <p>90 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)</p> <p>30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)</p> <p>60 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)</p> <p>30 Std. Übung (Präsenzstudium)</p>		
<b>Voraussetzungen:</b>		
Modul Diskrete Strukturen für Informatiker (INF-0109) - empfohlen		
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 2.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 6	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	
<b>Modulteile</b>		
<b>Modulteil: Einführung in die Theoretische Informatik (Vorlesung)</b>		
<b>Lehrformen:</b> Vorlesung		
<b>Sprache:</b> Deutsch		
<b>SWS:</b> 4		
<b>Inhalte:</b>		
Entlang der Chomsky-Hierarchie werden verschiedene Modelle für Konzepte der Informatik mit unterschiedlicher Komplexität eingeführt. Algorithmen zur Umwandlung zwischen diesen Modellen werden diskutiert. Außerdem werden die Grenzen der Klassen in der Hierarchie beleuchtet.		



**Literatur:**

- 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

**Zugeordnete Lehrveranstaltungen:**

**Einführung in die Theoretische Informatik (Vorlesung)**

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

Die Vorlesung behandelt für die Informatik wichtige Strukturen der diskreten Mathematik, insbesondere formale Sprachen, Automaten und Turing-Maschinen.

**Modulteil: Einführung in die Theoretische Informatik (Übung)**

**Lehrformen:** Übung

**Sprache:** Deutsch

**SWS:** 2

**Zugeordnete Lehrveranstaltungen:**

**Globalübung zu Einführung in die Theoretische Informatik**

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

In der Globalübung werden ausgewählte Aufgaben der Übungsblätter vorgerechnet.

**Übung zu Einführung in die Theoretische Informatik (Übung)**

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

Die Verwaltung der Übungen erfolgt über den Digicampus-Kurs zur Vorlesung "Einführung in die Theoretische Informatik" (TI). 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/enrolment/apply/5ebf2ecf982266967dd66bcf136a2b9f>

**Prüfung**

**Einführung in die Theoretische Informatik**

Klausur / Prüfungsdauer: 120 Minuten, benotet

**Prüfungshäufigkeit:**

wenn LV angeboten

<b>Modul INF-0073: Datenbanksysteme</b> <i>Database Systems</i>		8 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe14) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Peter Michael Fischer		
<p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b> 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><b>Schlüsselqualifikationen:</b> 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><b>Arbeitsaufwand:</b> 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>		
<b>Voraussetzungen:</b> Modul Informatik 2 (INF-0098) - empfohlen		
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 3.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 6	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	
<b>Modulteile</b>		
<p><b>Modulteil: Datenbanksysteme (Vorlesung)</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung <b>Sprache:</b> Deutsch / Englisch <b>SWS:</b> 4</p>		
<p><b>Inhalte:</b> 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.</p>		

**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.

**Modulteil: Datenbanksysteme (Übung)**

**Lehrformen:** Übung

**Sprache:** Deutsch / Englisch

**SWS:** 2

**Prüfung**

**Datenbanksysteme (Klausur)**

Klausur / Prüfungsdauer: 90 Minuten, benotet

**Prüfungshäufigkeit:**

wenn LV angeboten

<b>Modul INF-0111: Informatik 3</b> <i>Computer Science 3</i>		8 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe14) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Jakob Siegfried Kottmann		
<p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Die Studierenden verfügen über ein grundlegendes Verständnis von Algorithmen, Datenstrukturen, sowie deren Analyse. Mit grundlegenden Konzepten wie der NP-Vollständigkeit und elementaren Rechnermodellen sind Sie vertraut und sie können dieses in konkreten Fragestellungen anwenden. Ausgewählte Teile der vorgestellten Verfahren haben die Studierenden dabei eigenständig programmiert.</p> <p><b>Schlüsselqualifikationen:</b> analytisch-methodische Kompetenz; Abwägen von Lösungsansätzen; Abstraktionsfähigkeit; Training des logischen Denkens; eigenständiges Arbeiten mit Lehrbüchern und englischsprachiger Fachliteratur; Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis</p>		
<p><b>Arbeitsaufwand:</b> 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)</p>		
<p><b>Voraussetzungen:</b> Modul Informatik 1 (INF-0097) - empfohlen Modul Informatik 2 (INF-0098) - empfohlen Modul Diskrete Strukturen für Informatiker (INF-0109) - empfohlen</p>		
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 3.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 6	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	
<b>Moduleile</b>		
<p><b>Modulteil: Informatik 3 (Vorlesung)</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung <b>Sprache:</b> Deutsch <b>SWS:</b> 4</p>		
<p><b>Inhalte:</b> Effizienzbetrachtungen, NP-Vollständigkeit, Komplexitätsklassen, Sortierverfahren, Hashtabellen, Union-Find-Strukturen, Greedy-Algorithmen, Matroide, Graphen</p>		
<p><b>Literatur:</b> Skript: T. Hagerup "Informatik III" (wird bereitgestellt) Buch: U. Schöning "Algorithmik"</p>		
<p><b>Modulteil: Informatik 3 (Übung)</b> <b>Lehrformen:</b> Übung <b>Sprache:</b> Deutsch <b>SWS:</b> 2</p>		

---

**Prüfung**

**Informatik 3 (Klausur)**

Klausur / Prüfungsdauer: 90 Minuten, benotet

**Prüfungshäufigkeit:**

wenn LV angeboten

<b>Modul INF-0120: Softwaretechnik</b> <i>Software Engineering</i>		8 ECTS/LP
Version 2.0.0 (seit WS16/17) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Wolfgang Reif		
<p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b> 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><b>Schlüsselqualifikationen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analytisch-methodische Kompetenz</li> <li>• Abwägen von Lösungsansätzen</li> <li>• Erwerb von Abstraktionsfähigkeiten</li> <li>• Erlernen des eigenständigen Arbeitens mit Lehrbüchern</li> <li>• Zusammenarbeit in Teams</li> </ul>		
<p><b>Arbeitsaufwand:</b> 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>		
<b>Voraussetzungen:</b> Modul Softwareprojekt (INF-0122) - empfohlen		
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 5.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 6	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	

<b>Modulteile</b>
<p><b>Modulteil: Softwaretechnik (Vorlesung)</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung <b>Sprache:</b> Deutsch <b>SWS:</b> 2</p> <p><b>Inhalte:</b> 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

**Modulteil: Softwaretechnik (Übung)**

**Lehrformen:** Übung

**Sprache:** Deutsch

**SWS:** 4

**Prüfung**

**Softwaretechnik**

Klausur / Prüfungsdauer: 90 Minuten, benotet

**Prüfungshäufigkeit:**

wenn LV angeboten

**Beschreibung:**

Die Prüfung kann jedes Semester in der Prüfungszeit abgelegt werden.

<b>Modul MED-0040: Medizinisches &amp; Naturwissenschaftliches Grundlagenseminar</b> <i>Basic Seminar on Medical and Natural Science</i>		4 ECTS/LP
Version 2.0.0 (seit SoSe24) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Matthias Schlesner		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Die Studierenden kennen effektive Strategien selbstgesteuerten Lernens und wenden diese an. Sie kennen verschiedene Informationsquellen und Recherche-Tools und können wissenschaftliche Literatur zu einem vorgegebenen Thema recherchieren.  Die Studierenden sind mit den Prinzipien des wissenschaftlichen Arbeitens und den Werten der Wissenschaft grundlegend vertraut. Sie können grundlegende empirische Forschungsansätze und methodische Prinzipien der (bio-)medizinischen Forschung erläutern.  Die Studierenden sind mit den Grundzügen der (bio-)medizinischen Fachsprache vertraut und können sich (bio-)medizinische Fachtexte eines mittleren Schwierigkeitsgrades selbständig erschließen.  Die Studierenden kennen die Grundlagen der molekularen Medizin und können sie an ausgewählten Krankheitsbildern erläutern.  Die Studierenden kennen die wesentlichen Prinzipien des wissenschaftlichen Schreibens und Vortragens. Sie können grundlegende fachliche Inhalte der Biomedizin in schriftlicher und mündlicher Form verständlich vermitteln.  <b>Schlüsselqualifikationen:</b> Eigeninitiatives und nachhaltiges Lernen; Selbständiges Recherchieren von Forschungsliteratur; Kenntnis wissenschaftlicher Methodik und der Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis; Kenntnis der wesentlichen Prinzipien des wissenschaftlichen Schreibens und Präsentierens sowie die Fähigkeit zum verständlichen und überzeugenden Darstellen wissenschaftlicher Inhalte in schriftlicher und mündlicher Form		
<b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 120 Std.		
<b>Voraussetzungen:</b> Keine		<b>ECTS/LP-Bedingungen:</b> Bestehen der Modulprüfung
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 1.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 2	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	
<b>Modulteile</b>		
<b>Modulteil: Medizinisches &amp; Naturwissenschaftliches Grundlagenseminar</b> <b>Lehrformen:</b> Seminar <b>Sprache:</b> Deutsch / Englisch <b>SWS:</b> 2 <b>ECTS/LP:</b> 4.0		
<b>Inhalte:</b> Die Teilnehmer des Seminars lernen medizinische und naturwissenschaftliche Grundlagen für die Medizinische Informatik kennen. Sie erlernen und diskutieren die für die spezifizierten Kompetenzen notwendigen Inhalte und wenden sie integriert in ein fachbezogenes Thema der biomedizinischen Grundlagenwissenschaften praktisch an. Abschließend halten die Studierenden einen wissenschaftlichen Vortrag und fertigen eine schriftliche Ausarbeitung zum jeweiligen fachbezogenen Thema an.		
<b>Lehr-/Lernmethoden:</b> Seminar		



**Literatur:**

Literaturhinweise werden in der Veranstaltung bekannt gegeben.

**Prüfung**

**Medizinisches & Naturwissenschaftliches Grundlagenseminar**

Kombiniert schriftlich-mündliche Prüfung, benotet

**Prüfungshäufigkeit:**

jedes Semester

**Beschreibung:**

Die Prüfung besteht aus dem Halten eines wissenschaftlichen Vortrags (10 min) und dem Anfertigen einer schriftlichen Ausarbeitung (ca. 4 Seiten).

Zur Prüfungsteilnahme im Sommersemester melden Sie sich bitte zu Beginn des Semesters beim Modulverantwortlichen.

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

<b>Modulteile</b>
<b>Modulteil:</b> <i>Vorlesung zur Mathematik für Informatiker I</i> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung <b>Dozenten:</b> apl. Prof. Dr. Dirk Hachenberger <b>Sprache:</b> Deutsch <b>SWS:</b> 4
<b>Lernziele:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erweiterung und Festigung des mathematischen Schulwissens</li> <li>• Schulung der logischen und strukturierten Denkweise</li> <li>• die Fähigkeit, grundlegende mathematische Aufgaben zu lösen</li> </ul>

**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

**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.

**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.

**Prüfung**

**MfI-1-P Prüfung zur Mathematik für Informatiker I**

Klausur / Prüfungsdauer: 180 Minuten, benotet

**Prüfungshäufigkeit:**

jedes Semester

**Beschreibung:**

jedes Semester

<b>Modul MTH-6010: Mathematik für Informatiker II</b> <i>Mathematik für Informatiker II</i>		8 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS15/16) Modulverantwortliche/r: apl. Prof. Dr. Dirk Hachenberger		
<b>Inhalte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Axiomatik der reellen Zahlen</li> <li>• Folgen</li> <li>• Reihen</li> <li>• Potenzreihen</li> <li>• stetige Funktionen</li> <li>• Differentialrechnung</li> <li>• Integralrechnung</li> </ul>		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Erlernen mathematischer Grundprinzipien mit dem Ziel des Erwerbs gründlicher Kenntnisse der Analysis auf der Basis der Grundvorlesung Mathematik für Informatiker I.		
<b>Bemerkung:</b> Anstelle der Vorlesung Mathematik für Informatiker II kann die Vorlesung Analysis I eingebracht werden.		
<b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 240 Std.		
<b>Voraussetzungen:</b> Mathematik für Informatiker I		
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 2.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 6	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	
<b>Modulteile</b>		
<b>Modulteil: Vorlesung zur Mathematik für Informatiker II</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung <b>Dozenten:</b> apl. Prof. Dr. Dirk Hachenberger <b>Sprache:</b> Deutsch <b>SWS:</b> 4		
<b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen:</b> <b>Mathematik für Informatiker II</b> (Vorlesung) <i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau der reellen Zahlen: Die reellen Zahlen als vollständig angeordneter Körper, die komplexe Zahlen als bewerteter Körper, Wurzeln, Ungleichungen.</li> <li>• Grundlagen der Analysis: Häufungspunkte, Grenzwerte und Wachstumsverhalten bei Folgen</li> <li>• Reihen und Potenzreihen: Konvergenzkriterien bei Reihen und Potenzreihen, Konvergenzradius, Faltung von (formalen) Potenzreihen, Geometrische und Harmonische Reihen.</li> <li>• Stetige Funktionen: Zwischenwertsatz, Exponential-, Logarithmus- und trigonometrische Funktionen.</li> <li>• Differentialrechnung: Ableitungsregeln, Mittelwertsätze und Extremstellen, die Regeln von de l'Hopital, Taylor-Polynome, iterative Lösung von Gleichungen.</li> <li>• Integralrechnung: Riemann-Integral, Stammfunktionen, Integrationsregeln, uneigentliche Integrale.</li> </ul>		
<b>Modulteil: Globalübung zur Mathematik für Informatiker II</b> <b>Lehrformen:</b> Übung <b>Sprache:</b> Deutsch <b>SWS:</b> 2		

**Zugeordnete Lehrveranstaltungen:**

**Globalübung - Mathematik für Informatiker II**

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

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 II**

**Lehrformen:** Übung

**Sprache:** Deutsch

**SWS:** 2

**Zugeordnete Lehrveranstaltungen:**

**Übung zu Mathematik für Informatiker II (Übung)**

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

Für die Anmeldung zum Übungsbetrieb bitte die entsprechende Ankündigung im Kurs zur Vorlesung lesen - die Anmeldung zum Übungsbetrieb ist über diesen Link erreichbar: <https://digicampus.uni-augsburg.de/dispatch.php/course/details/index/2eb616e17d934d6942bae840b279bc27> 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 A... (weiter siehe Digicampus)

**Prüfung**

**Mfi-2-P Prüfung zur Mathematik für Informatiker II**

Klausur / Prüfungsdauer: 180 Minuten, benotet

**Prüfungshäufigkeit:**

jedes Semester

**Beschreibung:**

jedes Semester

<b>Modul MTH-6040: Stochastik für Informatiker</b> <i>Stochastik für Informatiker</i>		5 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS15/16) Modulverantwortliche/r: apl. Prof. Dr. Dirk Hachenberger		
<b>Inhalte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitstheorie</li> <li>• Laplace-Verteilungen und diskrete Modelle</li> <li>• bedingte Wahrscheinlichkeiten und mehrstufige Modelle</li> <li>• stochastische Unabhängigkeit</li> <li>• Zufallsvariablen, Erwartungswert, Varianz und Kovarianz</li> <li>• Grundlagen über Markovketten</li> <li>• einige ausgewählte Verteilungen (diskrete und stetige)</li> <li>• Grundlagen zum Schätzen und Testen</li> </ul>		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> 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).		
<b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 150 Std.		
<b>Voraussetzungen:</b> Mathematik für Informatiker I und II		<b>ECTS/LP-Bedingungen:</b> Bestehen der Modulprüfung
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 3. - 5.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 4	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	

<b>Modulteile</b>
<b>Modulteil: Vorlesung zur Stochastik für Informatiker</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung <b>Sprache:</b> Deutsch <b>SWS:</b> 2 <b>ECTS/LP:</b> 5.0
<b>Modulteil: Globalübung zur Stochastik für Informatiker</b> <b>Sprache:</b> Deutsch <b>SWS:</b> 2
<b>Modulteil: Übungen zur Stochastik für Informatiker</b> <b>Lehrformen:</b> Übung <b>Sprache:</b> Deutsch <b>SWS:</b> 2

**Prüfung**

**Sfl-Prüf Prüfung zur Stochastik für Informatiker**

Klausur / Prüfungsdauer: 150 Minuten, benotet

**Prüfungshäufigkeit:**

jedes Semester

**Beschreibung:**

jedes Semester



<b>Modul MED-0001: Grundlagen der Medizin I</b> <i>Foundations of Medicine I</i>	8 ECTS/LP
Version 3.0.0 (seit WS23/24) Modulverantwortliche/r: Felix Müller-Sarnowski Prof. Dr. Michael Lichtwarck-Aschoff, Dr. Thomas Buhr, Dr. Christian Schliep	
<p><b>Inhalte:</b></p> <p>Das <b>Modul Grundlagen der Medizin I</b> besteht aus den Submodulen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Humanbiologie &amp; Mikroanatomie,</b></li> <li>• <b>Epidemiologie &amp; Biometrie</b> und</li> <li>• <b>Gesundheitssystem &amp; Medizinökonomie.</b></li> </ul> <p>Diese Submodule entsprechen dem jeweils ersten Teil der <b>Submodulreihen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Medizin</b></li> <li>• <b>Analytik</b> und</li> <li>• <b>Regularien.</b></li> </ul> <p>Die <b>Submodulreihe "Medizin"</b> besteht aus:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Semester: Humanbiologie &amp; Mikroanatomie</li> <li>2. Semester: Physiologie &amp; Makroanatomie</li> <li>3. Semester: Pathologie &amp; Pathomorphologie</li> <li>4. Semester: Klinische Medizin &amp; Medizinische Bildgebung</li> </ol> <p>Die <b>Submodulreihe "Analyse"</b> besteht aus:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Semester: Epidemiologie &amp; Biometrie</li> <li>2. Semester: Daten &amp; Dokumentation</li> <li>3. Semester: Klinische Informatik 1 - Frameworks, Bibliotheken &amp; IDEs</li> <li>4. Semester: Klinische Informatik 2 - Praxiseinblicke</li> <li>5. Semester: Klinisches Anwendungsprojekt</li> </ol> <p>Die <b>Submodulreihe "Regularien"</b> besteht aus:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Semester: Gesundheitssystem &amp; Medizinökonomie</li> <li>2. Semester: (voraussichtlich ab SoSe 2024 Recht &amp; Ethik)</li> <li>3. Semester: Recht &amp; Ethik, Studien &amp; EBM (voraussichtlich ab SoSe 2024 nur Studien &amp; EBM; es ist geplant Recht &amp; Ethik in das 2. Semester vorzuziehen)</li> </ol>	
<p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b></p> <p>Die aufeinander aufbauende Modulreihe Grundlagen der Medizin I-III soll die Studierenden in die Lage versetzen ...</p> <p><b>Submodulreihe Medizin</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>mit Medizinern in ihrer Fachsprache zu kommunizieren</b></li> <li>2. <b>medizinische Fachliteratur und Dokumentation zu verstehen</b></li> <li>3. <b>sich selbständig in medizinische Fachgebiete und Fragestellungen einzuarbeiten</b></li> </ol> <p><b>Submodulreihe Analytik</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>medizinische Datensätze in ihrer Bedeutung zu erfassen</b></li> <li>2. <b>gängige biometrische Methoden gemäß den Kriterien guter wissenschaftlicher Praxis zu nutzen</b></li> <li>3. <b>Analyseergebnisse kritisch zu hinterfragen (&amp; rechnerisch nachzuvollziehen)</b></li> </ol> <p><b>Submodulreihe Regularien</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>die wesentlichen Akteure des Gesundheitssystems und der biomedizinischen Forschung zu benennen und ihre Funktion zu erklären.</b></li> <li>2. <b>konform mit rechtlichen und ethischen Standards zu agieren &amp; zu programmieren.</b></li> <li>3. <b>Studien gemäß wissenschaftlichen Standards &amp; Good Clinical Practice durchzuführen</b></li> </ol>	

Hierzu sind u.a. profunde Kenntnisse in Terminologie & Anatomie sowie der Funktionsweise des menschlichen Körpers bei Gesundheit (Humanbiologie / Physiologie) und Krankheit (Pathophysiologie / Pathologie) erforderlich. Im Hinblick auf Anatomie und Terminologie sollen in etwa die Kenntnisse einer gut ausgebildeten Pflegekraft erreicht werden.

Da es erfahrungsgemäß Schwierigkeiten bereitet sich Kenntnisse in Anatomie und Terminologie losgelöst von der Anwendung anzueignen, werden diese Fächer in der Modulreihe Grundlagen der Medizin im Kontext der Fächer Humanbiologie, Physiologie und Pathologie gelehrt.

Wie in einem Medizinstudium ist ergänzend zu den Lehrveranstaltungen 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.

Konstantes Element über alle Submodule der Reihe "Medizin" sind die 5 wichtigsten **Organsysteme** bzw. **physiologischen Kernkonzepte**:

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

Sie werden im Verlauf der Submodulreihe "Medizin" unter dem Blickwinkel der

- Humanbiologie,
- Physiologie und
- Pathologie

betrachtet.

**Bemerkung:**

Wir empfehlen dringend 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.

**Bitte kombinieren Sie nicht mehrere Module der Reihe "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)

150 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes inkl. Prüfungsvorbereitung (Selbststudium)

**Voraussetzungen:**

keine

**ECTS/LP-Bedingungen:**

Bestehen der Modulprüfung.

**Angebotshäufigkeit:** jedes

Wintersemester

**Empfohlenes Fachsemester:**

1.

**Minimale Dauer des Moduls:**

1 Semester

**SWS:**

6

**Wiederholbarkeit:**

siehe PO des Studiengangs

**Moduleile**

**Modulteil:** [Humanbiologie](#)

**Lehrformen:** Vorlesung + Übung

**Sprache:** Deutsch

**SWS:** 3

**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** - insbesondere auf mikroskopischer aber auch auf makroskopischer Ebene - an und können **grundlegende biologische Vorgänge auf Ebene von Molekülen, Zellen und Geweben erklären**.

**Inhalte:**

Das Modulteil vermittelt Grundlagen der **Anatomie & Terminologie** und betrachtet die 5 Organsysteme

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

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.

**Literatur:**

Als **vorlesungsbegleitendes Lehrbuch für die Modultteile 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 zur Vertiefung darüber hinaus folgende Bücher empfehlen, die im Bestand der 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>.

weitere empfehlenswerte Lehrbücher 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**

Ergänzende Literaturhinweise finden Sie in einer Gruppenbibliothek der quelloffenen Literatursoftware Zotero ([www.zotero.org](http://www.zotero.org)), zu der alle Teilnehmer des Moduls eingeladen werden.

**Modulteil: Epidemiologie & Biometrie**

**Lehrformen:** Vorlesung

**Sprache:** Deutsch

**SWS:** 1

**ECTS/LP:** 1.0

**Lernziele:**

- Die Studierenden kennen **Definition/Formel und Bedeutung der wichtigsten Maßzahlen der Epidemiologie und der Vier-Felder-Tafel**. Hierzu zählen u.a. Prävalenz, Inzidenz, Sensitivität, Spezifität, alpha, beta, positiver und negativer prädiktiver Wert, odds und odds ratio, likelihood, likelihood ratio, AUC (area under curve), ROC (receiver operator characteristic), Cohen Kappa, number needed to treat (NNT), number needed to harm (NTH), Satz von Bayes.
- Die Studierenden verstehen die Grundprinzipien des statistischen Testens anhand **Chi-Quadrat-Test** und **Fisher-Exact-Test** im Kontext der Vier-Felder-Tafel.

<p><b>Inhalte:</b></p> <p>Das Submodul führt in <b>Grundbegriffe der Epidemiologie, Maßzahlen Medizinischer Tests und die Medizinische Biometrie</b> ein. Dabei beschränken wir uns ganz bewusst auf Themen, bei denen keine mathematischen Grundlagen benötigt werden, die über den gymnasialen Schulstoff hinaus gehen. Nahezu der gesamte Stoff kann anhand der Vier-Felder-Tafel anschaulich nachvollzogen werden.</p>
<p><b>Lehr-/Lernmethoden:</b></p> <p>Der Stoff wird im Rahmen einer Vorlesung behandelt, die interaktive Elemente enthält.</p>
<p><b>Literatur:</b></p> <p>Wir empfehlen zum Einstieg das folgende Lehrbuch, von dem im Rahmen des Submoduls jedoch (ganz bewusst) nur einzelne Kapitel behandelt werden:</p> <p>Held, Leonhard, Kaspar Rufibach, und Burkhardt Seifert. 2013. Medizinische Statistik: Konzepte, Methoden, Anwendungen. München: Pearson Higher Education. ISBN 978-3-86894-100-5</p>
<p><b>Modulteil: Gesundheitssystem &amp; Medizinökonomie</b></p> <p><b>Lehrformen:</b> Vorlesung + Übung</p> <p><b>Sprache:</b> Deutsch</p> <p><b>SWS:</b> 2</p>
<p><b>Lernziele:</b></p> <p>Die Studenten können die <b>wesentlichen Bestandteile und Akteure des deutschen Gesundheitssystems zusammen mit ihrer jeweiligen Funktion benennen.</b></p>
<p><b>Inhalte:</b></p> <p>Der Modulteil <b>Gesundheitssystem &amp; Medizinökonomie</b> 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.</p>
<p><b>Literatur:</b></p> <p>Einen kompakten und gut verständlichen Überblick über das deutsche Gesundheitssystem gibt u.a.:</p> <p>Hodek, Jan-Marc. <b>Gesundheitssystem für Dummies</b>. 1. Aufl. Weinheim: Wiley-VCH, 2020. ISBN 978-3-527-71640-1. <a href="https://www.wiley-vch.de/de/fachgebiete/geistes-und-sozialwissenschaften/das-deutsche-gesundheitssystem-fuer-dummies-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</a>.</p>
<p><b>Prüfung</b></p> <p><b>Grundlagen der Medizin I</b></p> <p>Klausur, Schriftliche Klausur im Antwortwahlverfahren (Multiple Choice, MC) / Prüfungsdauer: 120 Minuten, benotet</p> <p><b>Prüfungshäufigkeit:</b></p> <p>wenn LV angeboten</p> <p><b>Beschreibung:</b></p> <p>Die Klausur prüft alle Module von "Grundlagen der Medizin" gemeinsam.</p> <p>Termin, Uhrzeit und Ort der Klausur werden im Verlauf des Semesters auf folgender Webseite bekannt gegeben: <a href="https://www.uni-augsburg.de/de/fakultaet/fai/informatik/studium/klausurtermine-informatik/">https://www.uni-augsburg.de/de/fakultaet/fai/informatik/studium/klausurtermine-informatik/</a>.</p> <p>Schriftliche Prüfungen werden in der Medizin traditionell überwiegend im Multiple-Choice-Format (MC), also dem Antwortwahlverfahren, durchgeführt.</p>

<b>Modul MED-0002: Grundlagen der Medizin II</b> <i>Foundations of Medicine II</i>		8 ECTS/LP
Version 3.0.0 (seit WS23/24) Modulverantwortliche/r: Felix Müller-Sarnowski Prof. Dr. Michael Lichtwarck-Aschoff		
<b>Inhalte:</b> Das Modul Grundlagen der Medizin II besteht aus den Modulteil <b>Physiologie</b> und <b>Daten &amp; Dokumentation</b> . Es baut auf dem Modul Grundlagen der Medizin I auf und bereitet auf das Modul Grundlagen der Medizin III vor.		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Die aufeinander aufbauende Modulreihe Grundlagen der Medizin I-III soll die Studenten in die Lage versetzen <b>komplexe medizinische Fragestellungen und Datensätze zu erfassen und selbständig zu durchdenken</b> . 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 <b>mit Medizinern flüssig in ihrer Fachsprache zu kommunizieren</b> und <b>Fachliteratur sowie Medizinische Dokumentation zu verstehen</b> . Parallel zur Modulteilreihe Humanbiologie, Physiologie, Pathologie vermittelt eine zweite Modulschiene Kenntnisse über <b>Gesundheitssystem &amp; Medizinökonomie, Daten &amp; Dokumentation, Recht, Studien und die Prinzipien der evidenzbasierten Medizin (EBM)</b> . Weitere Informationen zu den Zielsetzungen der Modulreihe Grundlagen der Medizin finden Sie in der Modulbeschreibung zu Grundlagen der Medizin I.		
<b>Bemerkung:</b> Wir empfehlen das Modul <b>Grundlagen der Medizin II erst nach erfolgreichem Abschluss des Moduls Grundlagen der Medizin I und vor Grundlagen der Medizin III zu belegen</b> , da die Module der Reihe "Grundlagen der Medizin" inhaltlich aufeinander aufbauen. <b>Bitte kombinieren Sie nicht mehrere Module der Modulreihe Grundlagen der Medizin in einem Semester!</b> Insbesondere im Hinblick auf die Modulgruppe Medizin <b>raten wir den Musterstudienplan einzuhalten</b> , den Sie in der Präambel zu diesem Modulhandbuch finden.		
<b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 240 Std. 50 Std. Prüfungsvorbereitung (Selbststudium) 90 Std. Vorlesung und Übung (Präsenzstudium) 50 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 50 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)		
<b>Voraussetzungen:</b> Der Erfolgreiche Abschluss der Module Grundlagen der Medizin I sowie des Medizinischen und Naturwissenschaftlichen Grundlagenseminars wird 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 II vorausgesetzt. Modul Grundlagen der Medizin I (MED-0001) - empfohlen Modul Medizinisches & Naturwissenschaftliches Grundlagenseminar (MED-0040) - empfohlen		<b>ECTS/LP-Bedingungen:</b> Bestehen der Modulprüfung
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 2.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester

<b>SWS:</b> 6	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs
------------------	---

<b>Modulteile</b>
<p><b>Modulteil: Physiologie</b></p> <p><b>Lehrformen:</b> Vorlesung + Übung</p> <p><b>Sprache:</b> Deutsch</p> <p><b>SWS:</b> 4</p>
<p><b>Lernziele:</b></p> <p>Die Studenten können die Funktion der wichtigsten Organsysteme im Gesunden beschreiben und können dieses Wissen in Modellen und klinischen Fällen anwenden.</p>
<p><b>Inhalte:</b></p> <p>Im Modulteil lehrt Grundlagen der Anatomie und betrachtet die 5 zentralen Organsysteme</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Blut &amp; Immunsystem</li> <li>• Kreislauf: Herz &amp; Lunge</li> <li>• Magen-Darm-Trakt</li> <li>• Nervensystem &amp; Endokrinologie und</li> <li>• Muskuloskelettales System</li> </ul> <p>aus dem Blickwinkel der <b>Physiologie</b>. Der Fokus liegt also auf der <b>Funktion der Organsysteme im Gesunden</b>. Thematisiert werden u.a. Atmung und Blutkreislauf, Wasser- &amp; Elektrolythaushalt, Energiehaushalt und Stoffwechsel, endokrine Organe, die Bestandteile des Nervensystems und des Bewegungsapparates.</p>
<p><b>Literatur:</b></p> <p>Als <b>modulübergreifendens Lehrbuch für die Modulreihe "Grundlagen der Medizin"</b> empfehlen wir:</p> <p>Faller, Adolf, Michael Schünke, und Georg Thieme Verlag KG. <b>Der Körper des Menschen</b>: Einführung in Bau und Funktion, 2020. ISBN 978-3-13-243820-0</p> <p>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.</p> <p>Zur Vertiefung des Stoffes eignen sich u.a. einzelne Kapitel der folgenden Bücher, die über die Universitätsbibliothek als DRM-freie eBooks verfügbar sind:</p> <p>Brandes, Ralf, Florian Lang, und Robert F. Schmidt, Hrsg. <b>Physiologie des Menschen: mit Pathophysiologie</b>. Springer-Lehrbuch. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2019. ISBN 978-3-662-56468-4. <a href="https://doi.org/10.1007/978-3-662-56468-4">https://doi.org/10.1007/978-3-662-56468-4</a>.</p> <p>Müller, Werner A., Stephan Frings, und Frank Möhrlein. <b>Tier- und Humanphysiologie: Eine Einführung</b>. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2019. ISBN 978-3-662-58462-0. <a href="https://doi.org/10.1007/978-3-662-58462-0">https://doi.org/10.1007/978-3-662-58462-0</a>.</p> <p>Ergänzende Literaturhinweise finden Sie in einer Gruppenbibliothek der quelloffenen Literatursoftware Zotero (<a href="http://www.zotero.org">www.zotero.org</a>), zu der alle Teilnehmer des Moduls eingeldet werden.</p>
<p><b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen:</b></p> <p><b>Grundlagen der Medizin II</b> (Vorlesung)</p> <p><i>*Veranstaltung wird online/digital abgehalten.*</i></p>
<p><b>Modulteil: Daten &amp; Dokumentation</b></p> <p><b>Lehrformen:</b> Vorlesung + Übung</p> <p><b>Sprache:</b> Deutsch</p> <p><b>SWS:</b> 2</p>

**Zugeordnete Lehrveranstaltungen:**

**Grundlagen der Medizin II** (Vorlesung)

*\*Veranstaltung wird online/digital abgehalten.\**

**Modulteil: Recht & Ethik**

**Sprache:** Deutsch

**Zugeordnete Lehrveranstaltungen:**

**Grundlagen der Medizin II** (Vorlesung)

*\*Veranstaltung wird online/digital abgehalten.\**

**Prüfung**

**GdM2 Grundlagen der Medizin II**

Klausur / Prüfungsdauer: 90 Minuten, benotet

**Beschreibung:**

Die Klausur Grundlagen der Medizin II prüft die Moduleile **Physiologie** und **Daten & Dokumentation** gemeinsam ab.



<b>Modul MED-0003: Grundlagen der Medizin III</b> <i>Foundations of Medicine III</i>		8 ECTS/LP
Version 3.0.0 (seit WS23/24) Modulverantwortliche/r: Felix Müller-Sarnowski		
<b>Inhalte:</b> Das Modul <b>Grundlagen der Medizin III</b> besteht aus den Modulteil <b>Pathomorphologie, Klinische Informatik 1 und Studien, Recht &amp; evidenzbasierte Medizin (EBM)</b> . 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> .		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Die aufeinander aufbauende Modulreihe Grundlagen der Medizin I-III soll die Studenten in die Lage versetzen <b>komplexe medizinische Fragestellungen und Datensätze zu erfassen und selbständig zu durchdenken</b> . 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 <b>mit Medizinern flüssig in ihrer Fachsprache zu kommunizieren und Daten, Fachliteratur sowie Medizinische Dokumentation zu verstehen</b> . Parallel zur Modulteilreihe "Medizin" (Humanbiologie & Mikroanatomie, Physiologie & Makroanatomie, Pathologie & Pathomorphologie) vermittelt die Modulschiene "Regularien" Kenntnisse über <b>Gesundheitssystem &amp; Medizinökonomie</b> und <b>Recht &amp; Ethik</b> sowie <b>Studien und die Prinzipien der evidenzbasierten Medizin (EBM)</b> . Die Modulreihe "Analyse" führt in <b>Epidemiologie &amp; Biometrie, Daten &amp; Dokumentation</b> und <b>Klinische Informatik</b> ein. Weitere Informationen zu den Zielsetzungen der Modulreihe Grundlagen der Medizin finden Sie in der Modulbeschreibung zu Grundlagen der Medizin I.		
<b>Bemerkung:</b> Wir empfehlen 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. <b>Bitte kombinieren Sie nicht mehrere Module der Modulreihe Grundlagen der Medizin in einem Semester!</b> Insbesondere im Hinblick auf die Modulgruppe Medizin raten wir den Musterstudienplan einzuhalten, den Sie in der Präambel zu diesem Modulhandbuch finden.		
<b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 240 Std. 150 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes inkl. Prüfungsvorbereitung (Selbststudium) 90 Std. Vorlesung und Übung (Präsenzstudium)		
<b>Voraussetzungen:</b> Der Erfolgreiche Abschluss der Module Grundlagen der Medizin I und II sowie des Medizinischen und Naturwissenschaftlichen Grundlagenseminars wird empfohlen, da die Inhalte der Modulreihe "Grundlagen der Medizin" aufeinander aufbauen. Eine gute Kenntnis der Inhalte der genannten Module wird für Grundlagen der Medizin III vorausgesetzt. Modul Grundlagen der Medizin I (MED-0001) - empfohlen Modul Grundlagen der Medizin II (MED-0002) - empfohlen Modul Medizinisches & Naturwissenschaftliches Grundlagenseminar (MED-0040) - empfohlen		<b>ECTS/LP-Bedingungen:</b> Bestehen der Modulprüfung
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 3.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester

<b>SWS:</b> 6	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs
------------------	---

**Moduleile****Moduleil: Pathologie & Pathomorphologie****Lehrformen:** Vorlesung**Sprache:** Deutsch / Englisch**SWS:** 3**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 Moduleil 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.

**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](http://www.zotero.org)), zu der alle Teilnehmer des Moduls eingedien werden.

**Modulteil: Klinische Informatik 1**

**Lehrformen:** Übung

**Sprache:** Deutsch

**SWS:** 1

**ECTS/LP:** 1.0

**Inhalte:**

Das Submodul Klinische Informatik 1 führt in die Nutzung wichtiger Bibliotheken bzw. Frameworks der Programmiersprachen python und R, sowie IDEs und deren Anwendung in der medizinischen Datenanalyse ein.

**Lehr-/Lernmethoden:**

Die Lehrveranstaltung basiert auf dem Konzept des inverted classrooms: Lehrvideos führen in die einzelnen Bibliotheken ein und werden durch Aufgaben zur selbständigen Bearbeitung ergänzt. Die Inhalte und die Aufgaben werden dann im Rahmen der Lehrveranstaltung nachbesprochen.

**Literatur:**

Literaturhinweise werden im Rahmen der Veranstaltung gegeben.

**Modulteil: Recht, Ethik, Studien und Evidenzbasierte Medizin (EBM)****Lehrformen:** Vorlesung + Übung**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.

**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>.

### Prüfung

#### GdM3 Grundlagen der Medizin III

Klausur / Prüfungsdauer: 130 Minuten, benotet

#### Beschreibung:

Die Klausur Grundlagen der Medizin III prüft die Modulteile **Pathologie** und **Recht & Ethik** sowie **Studien & Evidenzbasierte Medizin (EBM)** gemeinsam ab.

Darüber hinaus kann die Klausur **Grundlagenwissen aus den vorausgehenden Modulen** "Medizinisches & Naturwissenschaftliches Grundlagenseminar", "Grundlagen der Medizin I" und Grundlagen der Medizin II" enthalten. Die Kenntnis des Stoffes dieser Module wird bei Teilnehmern des Moduls "Grundlagen der Medizin III" vorausgesetzt.

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.

<b>Modul MED-0004: Einführung in die Klinische Medizin</b> <i>Introduction to Clinical Medicine</i>		10 ECTS/LP
Version 3.0.0 (seit WS23/24) Modulverantwortliche/r: Felix Müller-Sarnowski		
<p><b>Inhalte:</b></p> <p>Im Modul Einführung in die Klinische Medizin erhalten die Studierenden 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 <b>Ringvorlesung "Informatik in der Klinischen Medizin"</b> stellen sich ausgewählte klinischen Lehrstühle des Universitätsklinikums ihr Fach und ihre Abteilung vor. <b>Der Fokus liegt hierbei auf der Rolle der Medizinischen Informatik im jeweiligen Fachgebiet</b> sowie auf der <b>Vorstellung von Forschungsaktivitäten</b>, 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 <b>Besichtigungen der Kliniken</b> und <b>Fallbesprechungen</b> vorgesehen, andererseits <b>Vorfürhungen von Datenverarbeitungsworkflows</b> für die klinische Routine und Forschung, sowie <b>Demonstrationen diagnostischer Verfahren</b> mit Bezug zur Medizininformatik.</p> <p>Im Modulteil <b>Klinische Informatik 2</b> werden die Studierendenden anhand geführter Datenanalysen in verschiedenen Fachgebieten der Medizinischen Informatik an wissenschaftliche Analysen herangeführt. Die Analysen verstehen sich als Anwendung der im Submodul Klinische Informatik 1 erlernten Techniken sowie als Vorbereitung auf das klinische Anwendungsprojekt.</p> <p>Der Modulteil <b>Medizinische Bildgebung</b> führt in wichtige bildgebende Techniken der Medizin ein, vermittelt Grundkenntnisse der Bildantomie der wichtigsten Organssysteme und zeigt aufbauend auf dem Stoff des Moduls von Biosignalen zur Bildgebung Methoden der Bildanalyse.</p>		
<p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b></p> <p>Mit dem Modul "Einführung in die Klinische Medizin" ergänzen die Studierenden ihre Grundkenntnisse in Anatomie, Humanbiologie, Physiologie und Pathologie um <b>elementares fachspezifisches Anwendungs-Wissen in ausgewählten Fächern sowie der medizinischen Bildgebung und der Klinischen Informatik</b>.</p> <p>Dabei erhalten sie einen <b>Einblick in die breiten Einsatzmöglichkeiten der Medizinischen Informatik in klinischer Praxis und Forschung</b>.</p>		
<p><b>Arbeitsaufwand:</b></p> <p>Gesamt: 300 Std.</p> <p>120 Std. Vorlesung und Übung (Präsenzstudium)</p> <p>60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)</p> <p>60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium)</p> <p>60 Std. Prüfungsvorbereitung (Selbststudium)</p>		
<p><b>Voraussetzungen:</b></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 &amp; Naturwissenschaftliches Grundlagenseminar (MED-0040) - empfohlen</p>		<p><b>ECTS/LP-Bedingungen:</b></p> <p>Bestehen der Modulprüfung</p>
<p><b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester</p>	<p><b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 4.</p>	<p><b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester</p>

<b>SWS:</b> 8	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs
------------------	---

<b>Moduleile</b>
<p><b>Modulteil: Informatik in der Klinischen Medizin</b>  <b>Lehrformen:</b> Vorlesung + Übung  <b>Sprache:</b> Deutsch  <b>SWS:</b> 3</p>
<p><b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen:</b>  <b>Einführung in die Klinische Medizin</b> (Vorlesung)  <i>*Veranstaltung wird online/digital abgehalten.*</i></p>
<p><b>Modulteil: Klinische Informatik 2</b>  <b>Lehrformen:</b> Übung  <b>Sprache:</b> Deutsch  <b>SWS:</b> 1</p>
<p><b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen:</b>  <b>Einführung in die Klinische Medizin</b> (Vorlesung)  <i>*Veranstaltung wird online/digital abgehalten.*</i></p>
<p><b>Modulteil: Medizinische Bildgebung</b>  <b>Lehrformen:</b> Vorlesung + Übung  <b>Sprache:</b> Deutsch  <b>SWS:</b> 4</p>
<p><b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen:</b>  <b>Einführung in die Klinische Medizin</b> (Vorlesung)  <i>*Veranstaltung wird online/digital abgehalten.*</i></p>
<p><b>Prüfung</b>  <b>Einführung in die klinische Medizin</b>          Klausur / Prüfungsdauer: 90 Minuten, benotet</p>

<b>Modul MED-0005: Klinisches Anwendungsprojekt</b> <i>Clinical Application Project</i>	11 ECTS/LP
Version 3.9.0 (seit WS23/24) Modulverantwortliche/r: Felix Müller-Sarnowski	
<p><b>Inhalte:</b></p> <p>Im Rahmen des "Klinischen Anwendungsprojektes" wird eine <b>Projektarbeit zu einer realen klinischen Fragestellungen</b> durchgeführt. Das bedeutet konkret, dass in dem Projekt</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• mit <b>realen klinischen Daten</b> gearbeitet werden muss (hypotetische oder simulierte Daten sind nicht erlaubt) und dass</li> <li>• an einem <b>realen klinischen Problem</b> gearbeitet werden muss. Der Bedarf für das Projekt sollte also von einem klinisch tätigen Arzt oder Wissenschaftler an das Projektteam herangetragen werden.</li> </ul> <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"> <li>1. Projektarbeit</li> <li>2. Statusreport</li> </ol>	
<p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b></p> <p>Das Klinische Anwendungsprojekt lehrt</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Teamarbeit.</b> Hierzu gehört die praktische Nutzung von Versionskontrollsysteme wie git und Methoden des Projektmanagements wie z.B. Kanban &amp; Scrum sowie die Kommunikation des aktuellen Entwicklungsstandes eines Projektes im Rahmen von Statusreports.</li> <li>• <b>Literate programming.</b> 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.</li> <li>• <b>Reproducible Research.</b> 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.</li> <li>• <b>Continuous Integration (CI) &amp; Continuous Delivery (CD).</b> 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>).</li> <li>• <b>Open Source.</b> 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.</li> </ul> <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 <b>Kontakte zu Klinikern und wissenschaftlichen Arbeitsgruppen</b> 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 "<b>Wahlfach Klinische Medizin 2</b>" bietet die Gelegenheit Einblicke in ein weiteres Fachgebiet zur erhalten. Die Wahlfächer werden <b>interdisziplinär für Mediziner und Medizininformatiker</b> angeboten. Zentrales Anliegen des Wahlfaches Klinische Medizin ist der <b>interdisziplinäre Austausch</b> und die <b>Erprobung der Kommunikationsfähigkeit</b>.</p>		
<p><b>Arbeitsaufwand:</b>                  Gesamt: 330 Std.                  15 Std. Vorbereitung von Präsentationen (Selbststudium)                  30 Std. Anfertigen von schriftlichen Arbeiten (Selbststudium)                  15 Std. Seminar (Präsenzstudium)                  270 Std. Praktikum (Selbststudium)</p>		
<p><b>Voraussetzungen:</b>                  Das Klinische Anwendungsprojekt ist als ein Praktikum konzeptioniert, in welchem die durch die vorausgehenden Module erlernten Grundlagenkompetenzen der Informatik, Mathematik, Medizin als auch Medizininformatik praktisch angewendet werden.                   Modul Informatik 1 (INF-0097) - empfohlen                  Modul Informatik 2 (INF-0098) - empfohlen                  Modul Einführung in die medizinische Informatik (6 LP) (INF-0311) - empfohlen                  Modul Bioinformatik 1 (INF-0402) - empfohlen                  Modul Bildgebung &amp; Biosignale (INF-0404) - empfohlen                  Modul Medizinische Statistik (INF-0416) - 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                  Modul Einführung in die Klinische Medizin (MED-0004) - empfohlen</p>		<p><b>ECTS/LP-Bedingungen:</b>                  Bestehen der Modulprüfung.</p>
<p><b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester</p>	<p><b>Empfohlenes Fachsemester:</b>                  5.</p>	<p><b>Minimale Dauer des Moduls:</b>                  1 Semester</p>
<p><b>Wiederholbarkeit:</b>                  siehe PO des Studiengangs</p>		
<p><b>Modulteile</b></p>		
<p><b>Modulteil: Projektarbeit</b>  <b>Lehrformen:</b> Praktikum  <b>Sprache:</b> Deutsch  <b>ECTS/LP:</b> 10.0</p>		
<p><b>Modulteil: Statusreport</b>  <b>Lehrformen:</b> Seminar  <b>Dozenten:</b> Felix Müller-Sarnowski  <b>Sprache:</b> Deutsch  <b>SWS:</b> 1</p>		
<p><b>Prüfung</b>  <b>Klinisches Anwendungsprojekt</b>                  praktische Prüfung, benotet</p>		

<b>Modul INF-0121: Safety and Security</b> <i>Safety and Security</i>		5 ECTS/LP
Version 2.2.0 (seit SoSe17) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Wolfgang Reif		
<p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b></p> <p><b>Fachbezogene Kompetenzen:</b></p> <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> <p><b>Schlüsselqualifikationen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analytisch-methodische Kompetenz</li> <li>• Abwägen von Lösungsansätzen</li> <li>• Erwerb von Abstraktionsfähigkeiten</li> <li>• Mathematisch-formale Grundlagen</li> <li>• Quantitative Aspekte der Informatik</li> <li>• Kompetenz zur Vernetzung unterschiedlicher Fachgebiete</li> <li>• Fertigkeit zur Lösung von Problemen unter praxisnahen Randbedingungen</li> <li>• Fähigkeit, vorhandenes Wissen selbstständig zu erweitern</li> </ul>		
<p><b>Arbeitsaufwand:</b></p> <p>Gesamt: 150 Std.</p> <p>15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium)</p> <p>60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)</p> <p>15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)</p> <p>30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)</p> <p>30 Std. Übung (Präsenzstudium)</p>		
<b>Voraussetzungen:</b> Modul Informatik 2 (INF-0098) - empfohlen		
<b>Angebotshäufigkeit:</b> unregelmäßig (i. d. R. im SoSe)	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> ab dem 6.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 4	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	
<b>Modulteile</b>		
<p><b>Modulteil: Safety and Security (Übung)</b></p> <p><b>Lehrformen:</b> Übung</p> <p><b>Sprache:</b> Deutsch</p> <p><b>SWS:</b> 2</p>		

**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, benotet

**Prüfungshäufigkeit:**

wenn LV angeboten

<b>Modul INF-0215: Selbst-organisierende, eingebettete Systeme</b> <i>Self-organizing, embedded systems</i>		6 ECTS/LP
Version 2.3.0 (seit WS16/17) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Wolfgang Reif		
<p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b> 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><b>Schlüsselqualifikationen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analytisch-methodische Kompetenz</li> <li>• Quantitatives Abwägen von Lösungsansätzen</li> <li>• Organisationsfähigkeit</li> </ul>		
<p><b>Arbeitsaufwand:</b> 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>		
<b>Voraussetzungen:</b> keine		
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> ab dem 5.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 5	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	

<b>Modulteile</b>
<p><b>Modulteil: Selbst-organisierende, eingebettete Systeme (Vorlesung)</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung <b>Sprache:</b> Deutsch <b>SWS:</b> 2</p> <p><b>Inhalte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Komplexe Systeme, Chaostheorie und Selbst-Organisation</li> <li>• Zelluläre Automaten</li> <li>• Multi-Agentensysteme und Schwärme</li> <li>• Stigmergie</li> <li>• Naturinspirierte Synchronisationsverfahren</li> <li>• Software Engineering im Autonomic und Organic Computing</li> <li>• Multi-Roboter-Planung</li> <li>• Künstliche Intelligenz in technischen Systemen</li> <li>• Entscheidungsfindung unter Unsicherheit</li> </ul>

**Literatur:**

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

**Zugeordnete Lehrveranstaltungen:**

**Selbst-organisierende, eingebettete Systeme (Vorlesung)**

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

Zukünftige eingebettete Softwaresysteme sind von einer stärkeren Vernetzung geprägt, deren Handhabbarkeit Techniken erfordert, die über das klassische Repertoire der Softwareentwicklung hinausgehen. Dies bewirkt vor allem eine Ablösung von manueller hin zu autonomerer Verwaltung der Systeme - man denke an autonom erkundende Roboterschwärme, intelligente Versorgungsnetze oder flexible Produktionsanlagen. Die Natur ist voll von Systemen, die eine hohe Robustheit durch Adaptivität und Selbstorganisation aufweisen. Die Vorlesung "Selbst-organisierende, eingebettete Systeme" vermittelt Kenntnisse über Beispiele aus der Biologie, Physik und anderen Bereichen sowie ingenieurstechnische Anwendungen ebendieser. Eine zentrale Frage ist hierbei: Wie lassen sich ähnliche Prinzipien in der Entwicklung leistungsfähiger Softwaresysteme nutzbar machen? Für die Modellierung und Konstruktion adaptiver Systeme in der Informatik ergeben sich dadurch neue Herausforderungen: Vernetzung von heterogenen, eige... (weiter siehe Digicampus)

**Modulteil: Selbst-organisierende, eingebettete Systeme (Übung)**

**Lehrformen:** Übung

**Sprache:** Deutsch

**SWS:** 3

**Zugeordnete Lehrveranstaltungen:**

**Übung zu Selbst-organisierende, eingebettete Systeme (Übung)**

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

**Prüfung**

**Selbst-organisierende, eingebettete Systeme (Klausur)**

Klausur / Prüfungsdauer: 90 Minuten, benotet

**Prüfungshäufigkeit:**

wenn LV angeboten

<b>Modul INF-0289: Grundlagen der Human-Computer Interaction</b> <i>Foundations of Human-Computer Interaction</i>		8 ECTS/LP
Version 1.1.0 (seit WS18/19) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Elisabeth André		
<p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b> 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><b>Schlüsselqualifikationen:</b> 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><b>Arbeitsaufwand:</b> 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><b>Voraussetzungen:</b> Programmiererfahrung</p>		
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> ab dem 3.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 6	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	
<b>Modulteile</b>		
<p><b>Modulteil: Grundlagen der Human-Computer Interaction (Vorlesung)</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung <b>Sprache:</b> Deutsch <b>SWS:</b> 4</p>		
<p><b>Inhalte:</b> 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

**Zugeordnete Lehrveranstaltungen:**

**Grundlagen der Human-Computer Interaction / Multimedia Grundlagen II (Vorlesung)**

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

Die Entwicklung multipler Medien zur Informationsdarbietung und zur Gestaltung der Mensch-Maschine-Schnittstelle hat in nur wenigen Jahren den Umgang mit Computern grundlegend verändert und wesentlich dazu beigetragen, Computertechnologie einer breiten Benutzerschicht zugänglich zu machen. Als Einstieg in den Bereich "Informatik und Multimedia" vermittelt diese Vorlesung wichtige Grundlagen und Methoden zur Produktion, Verarbeitung, Speicherung und Distribution von digitalen Medien. Hinweis: Die Veranstaltung „Grundlagen der Human Computer Interaktion“ ersetzt die Veranstaltung „Multimedia Grundlagen 2“ und kann für „Multimedia Grundlagen 2“ eingebracht werden. Die Veranstaltung kann auch von Bachelor- und Diplomstudierenden anderer Informatik-Studiengänge als Wahlpflichtfach bzw. Hauptstudiumsveranstaltung (Bereich "Multimediale Informationsverarbeitung") eingebracht werden. Die Veranstaltung findet im Hörsaal 2045/N statt.... (weiter siehe Digicampus)

**Modulteil: Grundlagen der Human-Computer Interaction (Übung)**

**Lehrformen:** Übung

**Sprache:** Deutsch

**SWS:** 2

**Zugeordnete Lehrveranstaltungen:**

**Übung zu Grundlagen der Human-Computer Interaction / Multimedia Grundlagen II (Übung)**

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

Die Verwaltung der Übungen erfolgt über den Digicampus-Kurs zur Vorlesung "Grundlagen der Human-Computer Interaction / Multimedia Grundlagen II". 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: TBA

**Prüfung**

**Grundlagen der Human-Computer Interaction**

Klausur / Prüfungsdauer: 90 Minuten, benotet

**Prüfungshäufigkeit:**

wenn LV angeboten

<b>Modul INF-0295: E-Health: Pain Recognition, Assessment and Coping</b> <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><b>Lernziele/Kompetenzen:</b> 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><b>Schlüsselqualifikationen:</b> 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><b>Arbeitsaufwand:</b> 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>		
<b>Voraussetzungen:</b> keine		
<b>Angebotshäufigkeit:</b> unregelmäßig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> ab dem 3.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 4	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	
<b>Modulteile</b>		
<b>Modulteil: E-Health: Pain Recognition, Assessment and Coping (Vorlesung)</b>		
<b>Lehrformen:</b> Vorlesung		
<b>Sprache:</b> Deutsch		
<b>SWS:</b> 2		
<b>Inhalte:</b> 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		
<b>Modulteil: E-Health: Pain Recognition, Assessment and Coping (Übung)</b>		
<b>Lehrformen:</b> Übung		
<b>Sprache:</b> Deutsch		
<b>SWS:</b> 2		



**Prüfung**

**E-Health: Pain Recognition, Assessment and Coping**

Klausur / Prüfungsdauer: 1 Stunden, benotet

**Prüfungshäufigkeit:**

wenn LV angeboten

<b>Modul INF-0306: Grundlagen der Signalverarbeitung und des Maschinellen Lernens für Medizininformatiker</b> <i>Foundations of Signal Processing and Machine Learning (MIS)</i>		6 ECTS/LP
Version 1.1.0 (seit WS19/20) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Rainer Lienhart		
<b>Inhalte:</b> 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.		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> 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.  <b>Schlüsselqualifikationen:</b> 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		
<b>Arbeitsaufwand:</b> 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)		
<b>Voraussetzungen:</b> 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		<b>ECTS/LP-Bedingungen:</b> Bestehen der Modulprüfung
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> ab dem 5.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 5	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	

<b>Modulteile</b>  <b>Modulteil: Grundlagen der Signalverarbeitung und des Maschinellen Lernens für Medizininformatiker (Vorlesung)</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung <b>Sprache:</b> Deutsch <b>SWS:</b> 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

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

**Lehrformen:** Übung

**Sprache:** Deutsch

**SWS:** 2

**Prüfung**

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

Klausur / Prüfungsdauer: 120 Minuten, benotet

**Prüfungshäufigkeit:**

wenn LV angeboten

<b>Modul INF-0311: Einführung in die medizinische Informatik (6 LP)</b> <i>Introduction to Medical Information Sciences</i>		6 ECTS/LP
Version 2.0.0 (seit WS21/22) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Frank Kramer		
<p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b> 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- &amp; 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><b>Schlüsselqualifikationen:</b> 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><b>Arbeitsaufwand:</b> 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>		
<b>Voraussetzungen:</b> keine		<b>ECTS/LP-Bedingungen:</b> Bestehen der Modulprüfung
<b>Angebotshäufigkeit:</b> unregelmäßig (i. d. R. im SoSe)	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> ab dem 3.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 5	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	
<b>Modulteile</b>		
<b>Modulteil: Einführung in die medizinische Informatik (Vorlesung)</b>		
<b>Lehrformen:</b> Vorlesung		
<b>Sprache:</b> Deutsch		
<b>SWS:</b> 3		
<b>Inhalte:</b> 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.		
<b>Literatur:</b> M. Dugas - Medizininformatik, 1. Auflage, 2017, Springer. (ISBN 978-3-662-53327-7)		
<b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen:</b> Einführung in die medizinische Informatik (Vorlesung)		

*\*Veranstaltung wird als Hybrid/gemischt abgehalten.\**

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)**

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

#### **Prüfung**

**Einführung in die medizinische Informatik (6 LP)**

Portfolioprüfung, benotet

**Prüfungshäufigkeit:**

wenn LV angeboten

<b>Modul INF-0312: IT-Infrastrukturen in der Medizininformatik (6 LP)</b> <i>IT Infrastructure in Medical Information Systems</i>		6 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe19) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Frank Kramer		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> 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.		
<b>Schlüsselqualifikationen:</b> 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;		
<b>Arbeitsaufwand:</b> 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)		
<b>Voraussetzungen:</b> keine		<b>ECTS/LP-Bedingungen:</b> Bestehen der Modulprüfung
<b>Angebotshäufigkeit:</b> unregelmäßig (i. d. R. im SoSe)	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> ab dem 4.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 4	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	
<b>Moduleile</b>		
<b>Modulteil: IT-Infrastrukturen in der Medizininformatik (Vorlesung)</b>		
<b>Lehrformen:</b> Vorlesung		
<b>Sprache:</b> Deutsch		
<b>SWS:</b> 2		
<b>Inhalte:</b> 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.  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.		
<b>Literatur:</b> 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, benotet

**Prüfungshäufigkeit:**

wenn LV angeboten

<b>Modul INF-0321: Praktikum Speech Pathology</b> <i>Practical Module Speech Pathology</i>		5 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS19/20) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Björn Schuller		
<p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b></p> <p><b>Knowledge:</b> 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><b>Skills:</b> Participants are trained in their logical, analytical and conceptional 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><b>Competences:</b> 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><b>Key skills:</b> 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><b>Arbeitsaufwand:</b></p> <p>Gesamt: 150 Std.</p> <p>60 Std. Praktikum (Präsenzstudium)</p> <p>90 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)</p>		
<p><b>Voraussetzungen:</b></p> <p>keine</p>		<p><b>ECTS/LP-Bedingungen:</b></p> <p>Bestehen der Modulprüfung</p>
<p><b>Angebotshäufigkeit:</b> unregelmäßig</p>	<p><b>Empfohlenes Fachsemester:</b></p> <p>ab dem 3.</p>	<p><b>Minimale Dauer des Moduls:</b></p> <p>1 Semester</p>
<p><b>SWS:</b></p> <p>4</p>	<p><b>Wiederholbarkeit:</b></p> <p>siehe PO des Studiengangs</p>	
<p><b>Modulteile</b></p> <p><b>Modulteil: Praktikum Speech Pathology</b></p> <p><b>Lehrformen:</b> Praktikum</p> <p><b>Sprache:</b> Englisch</p> <p><b>SWS:</b> 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.

**Prüfung**

**Praktikum Speech Pathology**

praktische Prüfung, benotet

**Prüfungshäufigkeit:**

wenn LV angeboten

<b>Modul INF-0322: Regelungstechnik in der medizinischen Informatik</b> <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		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> 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.		
<b>Arbeitsaufwand:</b> 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)		
<b>Voraussetzungen:</b> keine		
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 3.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 4	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	
<b>Modulteile</b>		
<b>Modulteil: Regelungstechnik in der medizinischen Informatik (Vorlesung)</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung <b>Sprache:</b> Deutsch <b>SWS:</b> 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

**Modulteil: Regelungstechnik in der medizinischen Informatik (Übung)****Lehrformen:** Übung**Sprache:** Deutsch**SWS:** 2**Prüfung****Regelungstechnik in der medizinischen Informatik**

Klausur / Prüfungsdauer: 120 Minuten, benotet

**Prüfungshäufigkeit:**

wenn LV angeboten

**Beschreibung:**

Die Wiederholungsprüfung findet vor Beginn des Sommersemesters statt.

<b>Modul INF-0329: Grundlagen der Medizinrobotik</b> <i>Foundations of Medical Robotics</i>		6 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS19/20) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Wolfgang Reif		
<p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b> 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.</p> <p><b>Schlüsselqualifikationen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analytisch-methodische Kompetenz</li> <li>• Abwägen von Lösungsansätzen</li> <li>• Erwerb von Abstraktionsfähigkeiten</li> </ul>		
<p><b>Arbeitsaufwand:</b> 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)</p>		
<b>Voraussetzungen:</b> keine		<b>ECTS/LP-Bedingungen:</b> Bestehen der Modulprüfung
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> ab dem 3.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 5	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	

<b>Modulteile</b>
<p><b>Modulteil: Grundlagen der Medizinrobotik (Vorlesung)</b>  <b>Lehrformen:</b> Vorlesung  <b>Sprache:</b> Deutsch  <b>SWS:</b> 3  <b>ECTS/LP:</b> 6.0</p>
<p><b>Inhalte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Robotik und Medizinrobotik</li> <li>• (medizinische) Roboterwerkzeuge</li> <li>• Sensorik</li> <li>• 3D-Vektorgeometrie</li> <li>• Berechnung der (inversen) Kinematik eines Roboterarms</li> <li>• Berechnung verschiedener Arten von Trajektorien</li> <li>• Überblick über mobile Robotik mit Themen wie Lokalisierung und Navigation</li> </ul>

**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

**Modulteil: Grundlagen der Medizinrobotik (Übung)**

**Lehrformen:** Übung

**Sprache:** Deutsch

**SWS:** 2

**Prüfung**

**Grundlagen der Medizinrobotik**

Mündliche Prüfung / Prüfungsdauer: 45 Minuten, benotet

**Prüfungshäufigkeit:**

wenn LV angeboten

<b>Modul INF-0351: Biosignalverarbeitung</b> <i>Biosignal Processing</i>		6 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe20) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Christoph Ament		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> 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.		
<b>Arbeitsaufwand:</b> 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)		
<b>Voraussetzungen:</b> Die im Bachelor-Studium angebotenen Grundlagen der Mathematik und Informatik bilden eine gute Grundlage für die Signalverarbeitung.		
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 4.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 5	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	
<b>Modulteile</b>		
<b>Modulteil: Biosignalverarbeitung (Vorlesung)</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung <b>Dozenten:</b> Prof. Dr. Christoph Ament <b>Sprache:</b> Deutsch <b>SWS:</b> 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.

**Zugeordnete Lehrveranstaltungen:**

**Signalverarbeitung / Biosignalverarbeitung** (Vorlesung)

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

**Modulteil: Biosignalverarbeitung (Übung)**

**Lehrformen:** Übung

**Dozenten:** Prof. Dr. Christoph Ament

**Sprache:** Deutsch

**SWS:** 2

**Zugeordnete Lehrveranstaltungen:**

**Übung zu Signalverarbeitung/Biosignalverarbeitung (Übung)**

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

**Prüfung**

**Biosignalverarbeitung**

Klausur / Prüfungsdauer: 120 Minuten, benotet

**Prüfungshäufigkeit:**

wenn LV angeboten

**Beschreibung:**

Die Wiederholungsprüfung findet nach der Vorlesungszeit des Wintersemesters statt.



<b>Modul INF-0352: Praktikum Programmieren in der biomedizinischen Informatik (Bachelor)</b> <i>Practical Module Biomedical Programming (Bachelor)</i>		6 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe20) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Frank Kramer		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> 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.		
<b>Schlüsselqualifikationen:</b> 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;		
<b>Bemerkung:</b> Wenn Sie bereits das Modul "INF-0325: Praktikum Grundlagen des Programmierens in der biomedizinischen Informatik" gehört haben, ist eine erneute Einbringung <b>nicht</b> möglich!		
<b>Arbeitsaufwand:</b> 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)		
<b>Voraussetzungen:</b> keine		<b>ECTS/LP-Bedingungen:</b> Bestehen der Modulprüfung
<b>Angebotshäufigkeit:</b> unregelmäßig (i. d. R. im WS)	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> ab dem 4.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 6	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	
<b>Modulteile</b>		
<b>Modulteil: Praktikum Programmieren in der biomedizinischen Informatik (Bachelor)</b> <b>Lehrformen:</b> Praktikum <b>Sprache:</b> Deutsch / Englisch <b>Angebotshäufigkeit:</b> unregelmäßig (i. d. R. im SoSe) <b>SWS:</b> 6		

**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.

**Prüfung**

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

praktische Prüfung / Prüfungsdauer: 30 Minuten, benotet

**Prüfungshäufigkeit:**

wenn LV angeboten

<b>Modul INF-0354: Optimierung mechatronischer Systeme</b> <i>Optimization of Mechatronic Systems</i>		6 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe20) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Lars Mikelsons		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> <b>Fachbezogene Kompetenzen:</b> <p>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.</p> <b>Methodische Kompetenzen:</b> <p>Die Studierenden sind in der Lage den Aufbau von mechatronischen Optimierungsaufgaben zu verstehen. Sie können darüber hinaus Optimierungsaufgaben für Systeme formulieren. Sie beherrschen die Analyse und Beurteilung gefundener Lösungen hinsichtlich der eingesetzten Algorithmen.</p> <b>Fachübergreifende Kompetenzen:</b> <p>Die Studierenden sind in der Lage mathematische Algorithmen für die Optimierung zu bewerten. Sie können Systeme, mit Hilfe informationstechnologischer Technologien verbessern.</p> <b>Schlüsselkompetenzen:</b> <p>Fertigkeit mechatronische Systeme zu optimieren; Gefundene Lösungen zu bewerten</p>		
<b>Arbeitsaufwand:</b> 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)		
<b>Voraussetzungen:</b> keine		<b>ECTS/LP-Bedingungen:</b> Bestehen der Modulprüfung
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> ab dem 3.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 5	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	
<b>Modulteile</b>		
<b>Modulteil: Optimierung mechatronischer Systeme (Vorlesung)</b>		
<b>Lehrformen:</b> Vorlesung		
<b>Sprache:</b> Deutsch / Englisch		
<b>SWS:</b> 3		
<b>Inhalte:</b> 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.		
<b>Literatur:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• "Nichtlineare Optimierung" von Michael Ulbrich und Stefan Ulbrich</li> <li>• "Optimierung" von Markos Papageorgiou, Marion Leibold und Martin Buss</li> </ul>		

---

**Modulteil: Optimierung mechatronischer Systeme (Übung)**

**Lehrformen:** Übung

**Sprache:** Deutsch / Englisch

**SWS:** 2

**Prüfung**

**Optimierung mechatronischer Systeme**

Mündliche Prüfung / Prüfungsdauer: 30 Minuten, benotet

**Prüfungshäufigkeit:**

wenn LV angeboten

**Beschreibung:**

Die Wiederholungsprüfung findet zu Beginn des folgenden Semesters statt.

<b>Modul INF-0358: Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen 3</b> <i>Foundations of Engineering 3</i>		6 ECTS/LP
Version 1.1.0 Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Lars Mikelsons		
<p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b></p> <p><b>Fachbezogene Kompetenzen:</b></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><b>Methodische Kompetenzen:</b></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><b>Fachübergreifende Kompetenzen:</b></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><b>Schlüsselkompetenzen:</b></p> <p>Fertigkeit Ingenieursprobleme numerisch zu lösen; Gefundene Lösungen zu bewerten</p>		
<p><b>Arbeitsaufwand:</b></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>		
<b>Voraussetzungen:</b> Modul Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen 2 (INF-0357) - empfohlen		<b>ECTS/LP-Bedingungen:</b> Bestehen der Modulprüfung
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester ab dem SoSe 2023	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> ab dem 4.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 5	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	
<b>Modulteile</b>		
<b>Modulteil: Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen 3 (Vorlesung)</b>		
<b>Lehrformen:</b> Vorlesung		
<b>Sprache:</b> Deutsch / Englisch		
<b>SWS:</b> 3		
<p><b>Inhalte:</b></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

**Zugeordnete Lehrveranstaltungen:**

**Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen 3 (Vorlesung)**

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

**Modulteil: Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen 3 (Übung)**

**Lehrformen:** Übung

**Sprache:** Deutsch / Englisch

**SWS:** 2

**Zugeordnete Lehrveranstaltungen:**

**Übung zu Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen 3 (Übung)**

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

**Prüfung**

**Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen 3**

Klausur / Prüfungsdauer: 90 Minuten, benotet

**Prüfungshäufigkeit:**

wenn LV angeboten

<b>Modul INF-0362: Grundlagen verteilter und paralleler Systeme</b> <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><b>Lernziele/Kompetenzen:</b> 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><b>Schlüsselqualifikationen:</b> 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><b>Arbeitsaufwand:</b> 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><b>Voraussetzungen:</b> Frühere Veranstaltungen "Grundlagen verteilter Systeme" und "Multicore-Programmierung" dürfen <b>nicht</b> belegt worden sein wegen Überschneidungen.</p>		
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> ab dem 5.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 5	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	
<b>Modulteile</b>		
<p><b>Modulteil: Grundlagen verteilter und paralleler Systeme (Vorlesung)</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung <b>Sprache:</b> Deutsch <b>SWS:</b> 3</p>		
<p><b>Inhalte:</b> 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><b>Literatur:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Folien</li> <li>• Tanenbaum, van Steen: Verteilte Systeme, Pearson Studium</li> <li>• Coulouris, Dollimore, Kindberg: Verteilte Systeme, Pearson Studium</li> <li>• U. Gleim, T. Schüle: Multicore-Software, dpunkt.verlag 2012</li> </ul>		

---

**Modulteil: Grundlagen verteilter und paralleler Systeme (Übung)**

**Lehrformen:** Übung

**Sprache:** Deutsch

**SWS:** 2

**Prüfung**

**Grundlagen verteilter und paralleler Systeme**

Mündliche Prüfung / Prüfungsdauer: 30 Minuten, benotet

**Prüfungshäufigkeit:**

wenn LV angeboten



<b>Modul INF-0365: Praktikum Interaction Design and Engineering for Health Care Applications</b> <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		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> 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. <b>Schlüsselqualifikationen:</b> 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		
<b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 240 Std. 150 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 90 Std. Praktikum (Präsenzstudium)		
<b>Voraussetzungen:</b> keine		
<b>Angebotshäufigkeit:</b> unregelmäßig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> ab dem 3.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 6	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	
<b>Modulteile</b>		
<b>Modulteil: <a href="#">Praktikum Interaction Design and Engineering for Health Care Applications</a></b> <b>Lehrformen:</b> Praktikum <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester <b>SWS:</b> 6		
<b>Inhalte:</b> Die konkrete Aufgabenstellung für Studentenprojekte wird jedes Jahr neu entworfen.		
<b>Literatur:</b> Literaturhinweise werden je nach Thema zu Beginn des Semesters bekanntgegeben.		

**Prüfung**

**Praktikum Interaction Design and Engineering for Health Care Applications**

praktische Prüfung, benotet

**Prüfungshäufigkeit:**

wenn LV angeboten

<b>Modul INF-0377: Praktikum Biomedical Data Analysis</b> <i>Practical Module Biomedical Data Analysis</i>		8 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS20/21) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Matthias Schlesner		
<p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b> 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><b>Schlüsselqualifikationen:</b> 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><b>Arbeitsaufwand:</b> 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><b>Voraussetzungen:</b> Modul Informatik 1 (INF-0097) - empfohlen Modul Bioinformatik 1 (INF-0402) - empfohlen Modul Bioinformatik 2 (INF-0403) - empfohlen</p>		<p><b>ECTS/LP-Bedingungen:</b> Bestehen der Modulprüfung</p>
<p><b>Angebotshäufigkeit:</b> unregelmäßig</p>	<p><b>Empfohlenes Fachsemester:</b> ab dem 3.</p>	<p><b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester</p>
<p><b>SWS:</b> 6</p>	<p><b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs</p>	

<b>Modulteile</b>
<p><b>Modulteil: Praktikum Biomedical Data Analysis</b> <b>Lehrformen:</b> Praktikum <b>Sprache:</b> Deutsch / Englisch <b>SWS:</b> 6</p>
<p><b>Inhalte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlegende R-Programmierung oder Python-Programmierung</li> <li>• Analyse und Dokumentation mit interaktiven Notebooks (Jupyter oder R Markdown)</li> <li>• Hochdurchsatzdatenanalyse (Qualitätskontrolle, Analysemethoden, ...)</li> <li>• Datenvisualisierung</li> </ul>

**Prüfung**

**Praktikum Biomedical Data Analysis**

Portfolioprüfung, benotet

**Prüfungshäufigkeit:**

wenn LV angeboten

<b>Modul INF-0386: Praktikum Biomedical Analysis of Single Cell Data</b> <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><b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Im Praktikum erlernen die Studierenden die Auswertung und Integration von Einzelzelldaten 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 Einzelzelldaten 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><b>Schlüsselqualifikationen:</b> 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><b>Arbeitsaufwand:</b> 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><b>Voraussetzungen:</b> Modul Informatik 1 (INF-0097) - empfohlen Modul Bioinformatik 1 (INF-0402) - empfohlen Modul Bioinformatik 2 (INF-0403) - empfohlen</p>		<p><b>ECTS/LP-Bedingungen:</b> Bestehen der Modulprüfung</p>
<p><b>Angebotshäufigkeit:</b> unregelmäßig (i. d. R. im SoSe)</p>	<p><b>Empfohlenes Fachsemester:</b> ab dem 3.</p>	<p><b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester</p>
<p><b>SWS:</b> 6</p>	<p><b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs</p>	

<b>Modulteile</b>
<b>Modulteil: <a href="#">Praktikum Biomedical Analysis of Single Cell Data</a></b> <b>Lehrformen:</b> Praktikum <b>Sprache:</b> Deutsch / Englisch <b>SWS:</b> 6
<b>Inhalte:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Biologische Grundlagen zum Verständnis aktueller Fragestellungen aus dem Feld der Einzelzelldaten</li><li>• Anwendung von aktuellen bioinformatischen Programmbibliotheken und biostatistischen Methoden zur Analyse von Einzelzell Datensätzen</li><li>• Durchführen von komplexen Analyseworkflows, beginnend mit der initialen Präprozessierung der Daten, bis hin zur Integration von Daten aus verschiedenen Omics-Ebenen</li><li>• Analyse und Dokumentation mit interaktiven Notebooks (Jupyter oder R Markdown)</li><li>• Datenvisualisierung</li></ul>
<b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen:</b> <b>Praktikum zu Biomedical analysis of single cell data</b> (Praktikum) <i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i>
<b>Prüfung</b> <b>Praktikum Biomedical Analysis of Single Cell Data</b> Portfolioprüfung, benotet <b>Prüfungshäufigkeit:</b> wenn LV angeboten

<b>Modul INF-0402: Bioinformatik 1</b> <i>Bioinformatics 1</i>		4 ECTS/LP
Version 2.0.0 (seit WS22/23) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Matthias Schlesner		
<p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b> 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><b>Schlüsselqualifikationen:</b> 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 Programmibliotheken; Eigenständiges Arbeiten mit öffentlichen Datenbanken und bioinformatischen Tools</p>		
<p><b>Bemerkung:</b> Wenn Sie bereits das Modul "INF-0375: Grundlagen der biomedizinischen Informatik" belegt haben, ist die Belegung dieses Moduls nicht möglich.</p>		
<p><b>Arbeitsaufwand:</b> 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>		
<b>Voraussetzungen:</b> keine		<b>ECTS/LP-Bedingungen:</b> Bestehen der Modulprüfung
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 1.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 4	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	
<b>Modulteile</b>		
<p><b>Modulteil: Bioinformatik 1 (Vorlesung)</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung <b>Sprache:</b> Deutsch / Englisch <b>SWS:</b> 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.

**Modulteil: Übung zu Bioinformatik 1 (Übung)**

**Lehrformen:** Übung

**Sprache:** Deutsch / Englisch

**SWS:** 2

**Prüfung**

**Bioinformatik 1**

Portfolioprüfung / Prüfungsdauer: 60 Minuten, benotet

**Prüfungshäufigkeit:**

wenn LV angeboten



<b>Modul INF-0403: Bioinformatik 2</b> <i>Bioinformatics 2</i>		4 ECTS/LP
Version 2.0.0 (seit SoSe23) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Matthias Schlesner		
<p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b> 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><b>Schlüsselqualifikationen:</b> 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><b>Bemerkung:</b> Wenn Sie bereits das Modul "INF-0375: Grundlagen der biomedizinischen Informatik" belegt haben, ist die Belegung dieses Moduls nicht möglich.</p>		
<p><b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 120 Std. 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 45 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 15 Std. Übung (Präsenzstudium)</p>		
<p><b>Voraussetzungen:</b> Modul Bioinformatik 1 (INF-0402) - empfohlen</p>		<p><b>ECTS/LP-Bedingungen:</b> Bestehen der Modulprüfung</p>
<p><b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester</p>	<p><b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 2.</p>	<p><b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester</p>
<p><b>SWS:</b> 4</p>	<p><b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs</p>	
<p><b>Modulteile</b></p>		
<p><b>Modulteil: Bioinformatik 2 (Vorlesung)</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung <b>Sprache:</b> Deutsch / Englisch <b>SWS:</b> 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.

**Zugeordnete Lehrveranstaltungen:**

**Bioinformatik 2 (Vorlesung)**

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

Die Vorlesung vermittelt die molekularbiologischen und zellbiologischen Grundlagen der wesentlichen Strukturen und Prozesse eukaryotischer Zellen. Es werden verschiedene (Hochdurchsatz-)Technologien zur Erzeugung biologischer und biomedizinischer Datensätze vorgestellt und die Eigenschaften der resultierenden Genomdaten und anderer Omics-Daten besprochen. Die Studierenden erlernen bioinformatische Methoden um diese Daten zu analysieren.

**Modulteil: Übung zu Bioinformatik 2 (Übung)**

**Lehrformen:** Übung

**Sprache:** Deutsch / Englisch

**SWS:** 2

**Zugeordnete Lehrveranstaltungen:**

**Übung zu Bioinformatik 2 (Übung)**

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

**Prüfung**

**Bioinformatik 2**

Portfolioprüfung / Prüfungsdauer: 60 Minuten, benotet

**Prüfungshäufigkeit:**

wenn LV angeboten

<b>Modul INF-0404: Bildgebung &amp; Biosignale</b> <i>Imaging &amp; Biosignals</i>		4 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS21/22) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Sebastian Zaunseder		
<b>Inhalte:</b> Das Modul Medizinische Bildgebung & Biosignale für Bachelorstudenten vermittelt Grundlagen der Signal- und Bildentstehung im medizinischen Kontext sowie grundlegende Techniken zum Umgang mit Signalen und Bildern.		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> <b>Fachbezogene Kompetenzen:</b> Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul verfügen Studierende über grundlegende Kenntnisse im Hinblick auf die Entstehung von medizinisch relevanten Signalen und Bildern im Allgemeinen. Sie können entsprechende Daten aus technischer Sicht interpretieren und kennen grundlegende Methoden zum Umgang mit Signalen und Bildern sowie deren systemtheoretische Beschreibung. <b>Methodische Kompetenzen:</b> Die Studierenden sind in der Lage, mit medizinisch relevanten Signalen bzw. Bildern umzugehen und Strategien zur Datenverarbeitung selbst zu konzipieren. Sie können vorhandene Daten lesen, grundlegende Verarbeitungsschritte unter Nutzung gängiger Skriptsprachen wie Matlab oder Python umsetzen und Verarbeitungsschritte bzw. Ergebnisse geeignet darstellen. <b>Fachübergreifende Kompetenzen:</b> Die Studierenden sind in der Lage, das erworbene Wissen in jeglichen Bereich des Studiums anzuwenden, welche sich mit Signalen oder Bildern beschäftigen. Darüber hinaus vermittelt das Modul wesentliche Problemlösekompetenzen, wobei eine abstrakte Denkweise sowie ein strukturiertes Vorgehen bei der Problemlösung erlernt werden. <b>Schlüsselqualifikationen:</b> Fertigkeit zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken; Fertigkeit zur verständlichen Darstellung und Dokumentation von Ergebnissen; Fertigkeit situationsgerecht und zielgruppenspezifisch zu kommunizieren; Fertigkeit zur Zusammenarbeit in Teams; Fertigkeit zur Lösung von Problemen unter praxisnahen Randbedingungen; Fähigkeit, vorhandenes Wissen selbständig zu erweitern; Qualitätsbewusstsein		
<b>Bemerkung:</b> Wir empfehlen das Modul Bildgebung und Biosignale im 3. Semester, in jedem Fall aber vor dem Klinischen Anwendungsprojekt (im 5. Semester) bzw. Projektarbeiten zu belegen.		
<b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 120 Std. 30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 45 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 15 Std. Übung (Präsenzstudium) 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)		
<b>Voraussetzungen:</b> keine		<b>ECTS/LP-Bedingungen:</b> Bestehen der Modulprüfung
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 3.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 3	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	

<b>Modulteile</b>
<p><b>Modulteil: Bildgebung &amp; Biosignale (Vorlesung)</b></p> <p><b>Lehrformen:</b> Vorlesung</p> <p><b>Sprache:</b> Deutsch</p> <p><b>SWS:</b> 2</p>
<p><b>Inhalte:</b></p> <p>Die Vorlesung befasst sich mit den Grundlagen der Entstehung medizinisch relevanter Signale und Bilder sowie grundlegenden Konzepten für den Umgang mit Signalen und Bildern. Dabei werden die folgenden Inhalte abgedeckt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bestandteile der Messkette inklusive AD-Wandlung</li> <li>• Darstellung von Daten im Zeit- und Frequenzbereich</li> <li>• Grundlegende Verarbeitungskonzepte wie digitale Filter</li> <li>• Systemtheoretische Beschreibung von Signalen und Verarbeitungsmethoden</li> <li>• Strategien zur Mustererkennung</li> </ul>
<p><b>Literatur:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dössel, Olaf. <i>Bildgebende Verfahren in der Medizin: von der Technik zur medizinischen Anwendung</i>. 2. Auflage. Lehrbuch. Berlin Heidelberg: Springer Vieweg, 2016.</li> <li>• Handels, Heinz. <i>Medizinische Bildverarbeitung: Bildanalyse, Mustererkennung und Visualisierung für die computergestützte ärztliche Diagnostik und Therapie</i>. 2., Überarb. und erw. Aufl. Studienbücher Medizinische Informatik. Wiesbaden: Vieweg+Teubner, 2009.</li> <li>• S. Bernhard, A. Brensing, and K.-H. Witte, <i>Biosignalverarbeitung</i>. De Gruyter, 2019.</li> <li>• P. Husar, <i>Biosignalverarbeitung</i>. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2010.</li> <li>• W. Gehrke and M. Winzker, <i>Digitaltechnik</i>. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2022.</li> <li>• E. Hering, J. Endres, and J. Gutekunst, Eds., <i>Elektronik für Ingenieure und Naturwissenschaftler</i>. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2021.</li> </ul>
<p><b>Modulteil: Bildgebung &amp; Biosignale (Übung)</b></p> <p><b>Lehrformen:</b> Übung</p> <p><b>Sprache:</b> Deutsch</p> <p><b>SWS:</b> 1</p>
<p><b>Inhalte:</b></p> <p>Die Übung vermittelt praktische Fähigkeiten im Umgang mit digitalen Daten. Dabei werden die folgenden Inhalte abgedeckt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einlesen/Generieren von Signalen und Bildern</li> <li>• Signaldarstellung im Zeit- und Frequenzbereich</li> <li>• Filterung von Daten</li> <li>• Umsetzung mehrstufiger Verarbeitungsmethoden</li> </ul>
<p><b>Prüfung</b></p> <p><b>Bildgebung &amp; Biosignale</b></p> <p>Portfolioprüfung, benotet</p> <p><b>Prüfungshäufigkeit:</b></p> <p>wenn LV angeboten</p>

<b>Modul INF-0426: Wearable Technology Applications in Healthcare</b> <i>Wearable Technology Applications in Healthcare</i>		8 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS22/23) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Elisabeth André		
<p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b> 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><b>Key Qualifications:</b> 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><b>Arbeitsaufwand:</b> 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>		
<b>Voraussetzungen:</b> Programming experience		
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> ab dem 4.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 6	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	
<b>Modulteile</b>		
<b>Modulteil: Wearable Technology Applications in Healthcare (Lecture)</b>		
<b>Lehrformen:</b> Vorlesung		
<b>Sprache:</b> Englisch		
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester		
<b>SWS:</b> 2		
<b>Literatur:</b> wird im Rahmen der Veranstaltung bekannt gegeben		
<b>Modulteil: Wearable Technology Applications in Healthcare (Exercise Course)</b>		
<b>Lehrformen:</b> Übung		
<b>Sprache:</b> Englisch		
<b>SWS:</b> 4		

**Prüfung**

**Wearable Technology Applications in Healthcare**

Portfolioprüfung, benotet

**Prüfungshäufigkeit:**

wenn LV angeboten

<b>Modul INF-0437: Grundlagen der Quanteninformationsverarbeitung</b> <i>Foundations of Quantum Information Processing</i>		5 ECTS/LP
Version 1.4.2 (seit SoSe23) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Jakob Siegfried Kottmann		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Die Studierenden erwerben Grundkenntnisse in der Funktionsweise von Quanteninformationssystemen und Quantencomputern. Nach Besuch der Veranstaltung sind Sie in der Lage quantenmechanische Prozesse zu beschreiben und im Kontext algorithmischer Strukturen einzuordnen. Die Studierenden können quantenmechanische Zustände diskreter Systeme mathematisch beschreiben und analysieren. Die Studierenden erwerben ein fundamentales Verständnis im Bereich der Quanteninformation. Elementare Theoreme und Eigenschaften können von ihnen wiedergegeben und interpretiert werden. Die prinzipielle Funktionsweise von Quantencomputern können von Ihnen wiedergegeben werden und durch Anwendungsbeispiele aus der Quantenalgorithmik verdeutlicht werden. Sie erwerben ein grundlegendes Verständnis für die Konstruktion logischer Quantengatter und sind in der Lage kleinere algorithmische Problemstellungen eigenständig zu lösen.		
<b>Schlüsselqualifikationen:</b> Abstraktionsfähigkeit; Sicherer Umgang mit mathematischen Strukturen; Intuition für das Verhalten von Quantensystemen; Eigenständiges Erarbeiten von algorithmischen Lösungsansätzen; Grundlegendes Verständnis für die Funktion von Quantenrechnern; Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis;		
<b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 150 Std. 30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 30 Std. Übung (Präsenzstudium) 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)		
<b>Voraussetzungen:</b> Grundkenntnisse in linearer Algebra sind von Vorteil.		<b>ECTS/LP-Bedingungen:</b> Bestehen der Modulprüfung
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> ab dem 4.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 4	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	
<b>Modulteile</b>		
<b>Modulteil: Grundlagen der Quanteninformationsverarbeitung (Vorlesung)</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung <b>Sprache:</b> Englisch / Deutsch <b>SWS:</b> 2		

<p><b>Inhalte:</b></p> <p><b>Grundlagen der Quantenmechanik</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Qubits und Multi-Qubit Systeme</li> <li>• Unitäre Operationen</li> <li>• Hermitesche Operatoren (Observablen und Messungen)</li> <li>• BraKet notation</li> <li>• Tensorprodukte</li> <li>• Zustandsvektoren und Wellenfunktionen</li> <li>• Dichtematrizen</li> </ul> <p><b>Grundlagen der Quanteninformation</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verschränkung</li> <li>• von-Neumann Entropie</li> <li>• Schmidt Zerlegung</li> <li>• Quantenkopierverbot</li> <li>• Teleportation</li> </ul> <p><b>Grundlagen der Quantenalgorithmik</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Quantencomputer</li> <li>• Quantengatter</li> <li>• Erwartungswerte und Messungen</li> <li>• Dekohärenz</li> <li>• Erste Algorithmen</li> </ul>
<p><b>Literatur:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Michal Nielsen; Isaac Chuang: Quantum Computation and Quantum Information</li> <li>• Richard P. Feynman; Robert B. Leighton; Matthew Sands: Feynman-Vorlesungen über Physik: Band III, Quantenmechanik</li> <li>• Original Skripte der Feynman Lectures sind online verfügbar: <a href="https://www.feynmanlectures.caltech.edu/info/">https://www.feynmanlectures.caltech.edu/info/</a></li> </ul>
<p><b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen:</b></p> <p><b>Grundlagen der Quanteninformationsverarbeitung (Vorlesung)</b></p> <p><i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i></p> <p>Die Vorlesung behandelt die Grundlagen der Quanteninformationsverarbeitung. Hierbei wird davon ausgegangen, dass keine Quantenmechanik Vorkenntnisse vorhanden sind. Vorkenntnisse in linearer Algebra sind hilfreich, die nötigen Strukturen werden allerdings wiederholt. Grundlagen der Quantenmechanik (aus Sicht der Quantenalgorithmik) - Wiederholung wichtiger Strukturen aus der linearen Algebra - Einführung der BraKet notation - Endlich-dimensionale Quantensysteme (Qubits) - Manipulation und Messung von Qubits Grundlagen der Quantenalgorithmik: - Quantencomputer - Quantengatter - Erste Algorithmen und Beispiele Grundlagen der Quanteninformation - Verschränkung und Anwendungsbeispiele - Quantenkopierverbot - Teleportation - Entropie Informationsmaße</p>
<p><b>Modulteil: Grundlagen der Quanteninformationsverarbeitung (Übung)</b></p> <p><b>Lehrformen:</b> Übung</p> <p><b>Sprache:</b> Englisch</p> <p><b>SWS:</b> 2</p>
<p><b>Inhalte:</b></p> <p>Aufgaben und Beispiele zur Vertiefung der Inhalte der Vorlesung</p>
<p><b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen:</b></p> <p><b>Übung zu Grundlagen der Quanteninformationsverarbeitung (Übung)</b></p> <p><i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i></p> <p>Übung zu INF-0437. Alle Informationen im Digicampuseintrag der Hauptveranstaltung</p>



**Prüfung**

**Grundlagen der Quanteninformationsverarbeitung**

Mündliche Prüfung / Prüfungsdauer: 20 Minuten, benotet

**Prüfungshäufigkeit:**

wenn LV angeboten

<b>Modul INF-0451: Grundlagen der diagnostischen Sensorik</b> <i>Basics of Diagnostic Sensing</i>		8 ECTS/LP
Version 1.1.0 (seit SoSe23) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Sebastian Zaunseder		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> <b>Fachbezogene Kompetenzen:</b> Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul verfügen Studierende über grundlegende Kenntnisse im Hinblick auf die Umsetzung und den Einsatz messtechnischer Verfahren für die / in der Medizin. Sie kennen die einzelnen Bestandteile der Messkette und verstehen deren Bedeutung. Sie verstehen Grundprinzipien von in der Medizin häufig eingesetzten messtechnischen Verfahren und sind in der Lage, mit diesen bzw. mit Daten aus diesen zu arbeiten und Ergebnisse zu interpretieren. <b>Methodische Kompetenzen:</b> Studierende sind in der Lage, diagnostische Sensorik einzusetzen und eigene Experimente durchzuführen. Sie können Sensordaten unter Nutzung gängiger Skriptsprachen wie Matlab oder Python aufbereiten. Studierende sind in der Lage, Experimente und die Anwendung von Methoden zur Datenaufbereitung geeignet zu dokumentieren und interpretieren. <b>Fachübergreifende Kompetenzen:</b> Die Studierenden sind in der Lage, das erworbene Wissen in jeglichen Bereich des Studiums anzuwenden, welche sich mit diagnostisch relevanten Daten beschäftigen. Darüber hinaus vermittelt das Modul wesentliche Problemlösekompetenzen, wobei eine abstrakte Denkweise sowie ein strukturiertes Vorgehen bei der Problemlösung erlernt werden. <b>Schlüsselqualifikationen:</b> Fertigkeit zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken; Fertigkeit zur verständlichen Darstellung und Dokumentation von Ergebnissen; Fertigkeit situationsgerecht und zielgruppenspezifisch schriftlich und mündlich zu kommunizieren; Fertigkeit zur Zusammenarbeit in Teams; Fertigkeit zur Lösung von Problemen unter praxisnahen Randbedingungen; Fähigkeit, vorhandenes Wissen selbständig zu erweitern; Qualitätsbewusstsein		
<b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 240 Std. 60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 90 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 60 Std. Übung (Präsenzstudium)		
<b>Voraussetzungen:</b> Inhalte des bayerischen gymnasialen Lehrplans für den mathematisch-naturwissenschaftlichen Bereich; grundlegende Programmierkenntnisse; medizinisches Hintergrundwissen (Anatomie, Physiologie) Modul Informatik 1 (INF-0097) - empfohlen Modul Informatik 2 (INF-0098) - empfohlen Modul Bildgebung & Biosignale (INF-0404) - empfohlen Modul Grundlagen der Medizin II (MED-0002) - empfohlen		<b>ECTS/LP-Bedingungen:</b> Bestehen der Modulprüfung
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> ab dem 4.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 6	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	

<b>Modulteile</b>
<p><b>Modulteil: Diagnostische Sensorik (Vorlesung)</b></p> <p><b>Lehrformen:</b> Vorlesung</p> <p><b>Sprache:</b> Deutsch</p> <p><b>Angebotshäufigkeit:</b> unregelmäßig (i. d. R. im SoSe)</p> <p><b>SWS:</b> 2</p>
<p><b>Inhalte:</b></p> <p>Die Vorlesung befasst sich mit den Grundlagen der diagnostischen Sensorik. Gängige Herangehensweisen zur Erfassung diagnostisch relevanter Daten werden anhand konkreter Beispiele erläutert. Dabei werden die folgenden Inhalte abgedeckt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bestandteile der Messkette</li> <li>• Grundlagen der analogen Signalaufbereitung (u.a. Verstärkung, Filterung)</li> <li>• Medizinisch relevante (patho-)physiologische Prozesse und Signalentstehung</li> <li>• Gängige Sensorprinzipien und messtechnische Verfahren (z.B. Elektrokardiographie, Plethysmographie und Blutdruckmessung)</li> <li>• Umgang mit Sensordaten</li> </ul>
<p><b>Literatur:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• S. Bernhard, A. Brensing, and K.-H. Witte, Biosignalverarbeitung. De Gruyter, 2019.</li> <li>• I. J. Bigio and S. Fantini, Quantitative Biomedical Optics. Cambridge University Press, 2016.</li> <li>• J. D. Bronzino and D. R. Peterson, Eds., Medical Devices and Human Engineering, 1st ed. CRC Press, 2017.</li> <li>• E. Hering, J. Endres, and J. Gutekunst, Eds., Elektronik für Ingenieure und Naturwissenschaftler. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2021.</li> <li>• P. Husar, Biosignalverarbeitung. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2010.</li> <li>• N. Herring and D. J. Paterson, Levick's Introduction to Cardiovascular Physiology, Sixth Edition. CRC Press, 2018.</li> <li>• H.-C. Pape, A. Kurtz, and S. Silbernagl, Eds., Physiologie. Stuttgart: Georg Thieme Verlag, 2018.</li> </ul>
<p><b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen:</b></p> <p><b>Grundlagen der diagnostischen Sensorik (Vorlesung)</b></p> <p><i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i></p> <p>Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen der diagnostischen Sensorik. Wesentliche Inhalte sind Sensorprinzipien, wichtigen Schritte der (analogen) Sensordatenaufbereitung und Grundzüge des Umgangs mit den erfassten Daten. Die Vermittlung der Inhalte erfolgt anhand konkreter Beispiele von im medizinischen Bereich häufig genutzten Sensoren und messtechnischen Verfahren. Die Vorlesung wird von einem praxisnahen Teil begleitet, in dem Studierende den Umgang mit diagnostischer Sensorik praktisch kennenlernen und üben.</p>
<p><b>Modulteil: Diagnostische Sensorik (Übung)</b></p> <p><b>Lehrformen:</b> Übung</p> <p><b>Sprache:</b> Deutsch</p> <p><b>Angebotshäufigkeit:</b> unregelmäßig</p> <p><b>SWS:</b> 4</p>
<p><b>Inhalte:</b></p> <p>Die Übung vermittelt praktische Fähigkeiten im Umgang mit Sensordaten. Dabei werden die folgenden Inhalte abgedeckt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erfassung von Sensordaten durch verschiedene Messtechnik</li> <li>• Grundlegende Methoden zur Aufbereitung von Sensordaten (z.B. Filterung)</li> <li>• Grundlegende Verfahren zur Nutzung von Sensordaten</li> <li>• Interpretation von Sensordaten</li> </ul>
<p><b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen:</b></p>

**Übung zu Grundlagen der diagnostischen Sensorik (Übung)**

*\*Veranstaltung wird online/digital abgehalten.\**

Die Übung dient dazu, die theoretischen Inhalte der Vorlesung durch praktische Teile zu ergänzen. Studierende lernen den Umgang mit Sensoren und Sensordaten kennen. Die Übung gliedert sich in mehrere Themenblöcke in denen verschiedene Verfahren, d.h. Sensoren und Signale, betrachtet werden. Beispiele sind die Elektrokardiographie, die Photoplethysmographie und verschiedene Möglichkeiten zur Erfassung des Blutdrucks. Pro Themenblock werden die Grundprinzipien der Verfahren durch Studierende rekapituliert, Daten erfasst bzw. übernommen und die Daten aufbereitet.

**Prüfung**

**Diagnostische Sensorik**

Portfolioprüfung, benotet

**Prüfungshäufigkeit:**

wenn LV angeboten

<b>Modul INF-0510: Human-Centered Artificial Intelligence for Health Care Lab</b> <i>Human-Centered Artificial Intelligence for Health Care Lab</i>		8 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe24) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Elisabeth André		
<p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b> 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.</p> <p><b>Schlüsselqualifikationen:</b> 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</p>		
<p><b>Bemerkung:</b> Kann nicht belegt werden, wenn "INF-0334: Praktikum Human-Centered Artificial Intelligence for Health Care Applications" bereits belegt wurde.</p>		
<p><b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 240 Std. 60 Std. Übung (Präsenzstudium) 30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 120 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><b>Voraussetzungen:</b> Programmiererfahrung</p>		<p><b>ECTS/LP-Bedingungen:</b> Bestehen der Modulprüfung</p>
<p><b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester</p>	<p><b>Empfohlenes Fachsemester:</b> ab dem 5.</p>	<p><b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester</p>
<p><b>SWS:</b> 6</p>	<p><b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs</p>	
<p><b>Moduleile</b></p>		
<p><b>Modulteil: Human-Centered Artificial Intelligence for Health Care Lab (Vorlesung)</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung <b>Sprache:</b> Deutsch / Englisch <b>SWS:</b> 2</p>		
<p><b>Inhalte:</b> TODO</p>		
<p><b>Literatur:</b> TODO</p>		

**Zugeordnete Lehrveranstaltungen:**

**Human-Centered Artificial Intelligence for Health Care Lab** (Vorlesung)

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

Der Kurs behandelt die praktische Anwendung von Methoden aus dem Bereich der künstlichen Intelligenz zur Entwicklung gesundheitsrelevanter Anwendungen. Im Rahmen der Veranstaltung sollen die Studenten in Gruppenarbeit eine Softwareapplikation entwickeln welche Endnutzer und medizinisches Fachpersonal in den Bereichen Diagnose, Prävention oder Therapie unterstützt. Hierbei kommen aktuelle Methoden aus dem Bereich der Datenerhebung, Aufbereitung und Auswertung sowie der automatischen Signalanalyse zum Einsatz.

**Modulteil: Human-Centered Artificial Intelligence for Health Care Lab (Übung)**

**Lehrformen:** Übung

**Sprache:** Deutsch / Englisch

**SWS:** 4

**Zugeordnete Lehrveranstaltungen:**

**Übung zu Human-Centered Artificial Intelligence for Health Care Lab** (Übung)

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

Diese Veranstaltung wird über den Kurs der Vorlesung verwaltet

**Prüfung**

**Human-Centered Artificial Intelligence for Health Care Lab**

Portfolioprüfung, benotet

**Prüfungshäufigkeit:**

wenn LV angeboten

<b>Modul INF-0516: Introduction to Biomedical Systems Modeling and Data Science</b> <i>Introduction to Biomedical Systems Modeling and Data Science</i>		5 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe24) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Andreas Raue		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> This interdisciplinary course is designed to provide bachelor students with a comprehensive understanding of computational techniques applied in systems modeling and machine learning with a focus on applications to biomedical problems. Students will learn to model biological systems and analyze data using both mechanistic models and statistical/machine learning models. The course includes review and discussion of the theoretical foundations, practical applications and exercises, and hands-on projects. Prerequisites include a basic understanding of biology, mathematics (calculus, linear algebra), and programming. The goal of this course is to prepare students for a career path as entry-level scientists in biomedical, biotechnology or pharmaceutical industry, or for continuing their academic training to acquire master or PhD degrees.		
<b>Objectives:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Understand the foundational principles of systems modeling and machine learning (K1).</li> <li>• Develop students' ability to apply mathematical and computational methods to analyze biomedical systems and datasets (K3).</li> <li>• Provide hands-on experience in implementing and interpreting mechanistic and statistical/machine learning models using case studies (K4).</li> <li>• Foster critical thinking and problem-solving skills in biological and machine learning applications (K6).</li> </ul>		
<b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 150 Std. 60 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) 30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)		
<b>Voraussetzungen:</b> keine		<b>ECTS/LP-Bedingungen:</b> Passing the module exam
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 4.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 4	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	
<b>Modulteile</b>		
<b>Modulteil: Introduction to Biomedical Systems Modeling and Data Science (Lecture)</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung <b>Sprache:</b> Deutsch / Englisch <b>SWS:</b> 2		

**Inhalte:**

**Part 1: Mechanistic Modeling, Systems Biology & Quantitative Systems Pharmacology**

- Introduction
- Modeling of Biochemical Networks
- Data Formats, Simulation Techniques, and Tools
- Model Fitting, Reduction, and Coupling
- Variability, Robustness, Information, and Optimality
- Case studies in Medicine and Drug Development

**Part 2: Statistical Modeling, Machine Learning & Data Science**

- Introduction
- Unsupervised Learning: Clustering and Dimensionality Reduction
- Supervised Learning: Classification and Regression
- Neural Networks and Deep Learning
- Case studies in Medicine and Drug Development

**Note:** The syllabus may be adjusted based on class progress and instructor discretion.

**Literatur:**

- "Introduction to System Biology" by Edda Klipp
- "A First Course in Systems Biology" by Eberhard O. Voit
- "Introduction to Machine Learning" by Ethem Alpaydin
- "Machine Learning" by Tom M. Mitchell

Additional research papers and online resources will be provided throughout the course.

**Zugeordnete Lehrveranstaltungen:**

**Introduction to Biomedical Systems Modeling and Data Science (Vorlesung)**

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

Diese Veranstaltung findet im Block im Zeitraum 2.9.2024-13.9.2024 statt.

**Modulteil: Introduction to Biomedical Systems Modeling and Data Science (Exercise)**

**Lehrformen:** Übung

**Sprache:** Deutsch / Englisch

**SWS:** 2

**Zugeordnete Lehrveranstaltungen:**

**Übung zu Introduction to Biomedical Systems Modeling and Data Science (Übung)**

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

**Prüfung**

**Introduction to Biomedical Systems Modeling and Data Science**

Portfolioprüfung, benotet

**Prüfungshäufigkeit:**

wenn LV angeboten



<b>Modul MTH-2570: Medizinische Statistik</b> <i>Medical Statistics</i>		6 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS22/23) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Sarah Friedrich		
<b>Inhalte:</b> - Versuchsplanung/Datenerhebung - Deskriptive Statistik - Lineare und logistische Regression - ANOVA - nicht-parametrische Statistik - Überlebenszeitanalyse Der Fokus liegt dabei mehr auf der praktischen Anwendung der Programmiersprache R als auf den mathematischen Grundlagen.		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Die Studierenden sollen: - in der Lage sein, elementare statistische Verfahren auf medizinische Fragestellungen anzuwenden und die Ergebnisse zu interpretieren - ein grundlegendes Verständnis von Datenerhebung und Versuchsplanung haben - Fallstricke und Einschränkungen statistischer Verfahren kennen		
<b>Bemerkung:</b> Es kann nur entweder Modul MTH-2570 oder MTH-2578 in einen Studiengang eingebracht werden, da sich die Inhalte überschneiden.		
<b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 180 Std. 2 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 2 Std. Übung (Präsenzstudium)		
<b>Voraussetzungen:</b> Stochastik I + II für Informatiker: Erfolgreich abgeschlossene Module "Mathematik für Informatiker 1 & 2" sowie Stochastik für Informatiker Modul Mathematik für Informatiker I (MTH-6000) - Empfohlen Modul Mathematik für Informatiker II (MTH-6010) - Empfohlen Modul Stochastik für Informatiker I (MTH-6040) - Empfohlen		<b>ECTS/LP-Bedingungen:</b> Bestehen der Modulprüfung. Es kann nur entweder Modul MTH-2570 oder MTH-2578 in einen Studiengang eingebracht werden, da sich die Inhalte überschneiden.
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 4. - 6.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 4	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	
<b>Modulteile</b>		
<b>Modulteil: Medizinische Statistik</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung + Übung <b>Sprache:</b> Deutsch / Englisch <b>SWS:</b> 4 <b>ECTS/LP:</b> 6.0		
<b>Lernziele:</b> 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 Vorlesung vorgestellten Verfahren an konkreten Problemstellungen mit der Programmiersprache R demonstriert und eingeübt.

**Literatur:**

wird in der jeweiligen Veranstaltung festgelegt

**Zugeordnete Lehrveranstaltungen:**

**Medizinische Statistik** (Vorlesung + Übung)

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

Einführung, Versuchsplanung und Datenerhebung, Deskriptive Statistik, Bivariate Daten, Statistische Tests, Lineare Regression, Logistische Regression, ANOVA, ANOVA/ Verallgemeinerungen, Nichtparametrische Statistik, Survival Analysis, Weiterführende Themen /Wiederholung

**Prüfung**

**Medizinische Statistik**

Modulprüfung, Die genaue Prüfungsform wird in der jeweiligen Veranstaltung bekannt gegeben., benotet

**Prüfungshäufigkeit:**

wenn LV angeboten

<b>Modul WIW-0157: Modeling and Optimization in Service Operations Management</b> <i>Modeling and Optimization in Service Operations Management</i>		6 ECTS/LP
Version 2.2.0 (seit WS16/17 bis SoSe22) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Jens Brunner		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> <b>Subject-related competencies:</b> 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. <b>Methodological competencies:</b> 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. <b>Interdisciplinary competencies:</b> 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. <b>Key competencies:</b> 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.		
<b>Arbeitsaufwand:</b> 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)		
<b>Voraussetzungen:</b> Basic knowledge in mathematics and statistics is required.		<b>ECTS/LP-Bedingungen:</b> Hausaufgaben und Präsentationen
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 4. - 6.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 3	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	
<b>Modulteile</b>		
<b>Modulteil: Modeling and Optimization in Service Operations Management (Seminar)</b> <b>Lehrformen:</b> Seminar <b>Sprache:</b> Englisch <b>SWS:</b> 3		
<b>Literatur:</b> 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, benotet

**Beschreibung:**

jährlich

<b>Modul WIW-0230: Simulation in Service Operations Management</b> <i>Simulation in Service Operations Management</i>		6 ECTS/LP
Version 3.2.0 (seit WS16/17 bis WS22/23) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Jens Brunner		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> <b>Subject-related competencies:</b> The students are familiar with the procedures and building blocks of simulation studies. They are familiar with possibilities and restrictions of simulation studies. <b>Methodological competencies:</b> 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. <b>Interdisciplinary competencies:</b> 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. <b>Key competencies:</b> Students are able to analyze questions from business life and problems from everyday life. In doing so, they develop critical thinking skills.		
<b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 180 Std. 48 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 32 Std. Seminar (Präsenzstudium) 10 Std. Vorbereitung von Präsentationen (Selbststudium) 90 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)		
<b>Voraussetzungen:</b> Basic knowledge in mathematics and statistics is required.		<b>ECTS/LP-Bedingungen:</b> Übungsblätter und Vortrag
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 4. - 6.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 3	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	
<b>Modulteile</b>		
<b>Modulteil: Simulation in Service Operations Management</b> <b>Lehrformen:</b> Seminar <b>Sprache:</b> Englisch <b>SWS:</b> 3		
<b>Literatur:</b> Banks J, Carson JS, Nelson BL and Nicol DM: Discrete-Event System Simulation, Prentice Hall. Law A: Simulation Modeling and Analysis, McGraw-Hill. Latest versions of the books are relevant. Other literature will be announced in the course.		
<b>Prüfung</b> <b>Simulation in Service Operations Management</b> Hausarbeit/Seminararbeit, benotet <b>Beschreibung:</b> jährlich		

<b>Modul WIW-0356: Business Analytics in Service Operations Management</b> <i>Business Analytics in Service Operations Management</i>		6 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe19) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Jens Brunner		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> 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.		
<b>Arbeitsaufwand:</b> 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)		
<b>Voraussetzungen:</b> Basic knowledge in mathematics and statistics is required.		<b>ECTS/LP-Bedingungen:</b> Bestehen der Modulprüfung
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Semester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 4. - 6.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 3	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	
<b>Modulteile</b>		
<b>Modulteil: Business Analytics in Service Operations Management</b> <b>Lehrformen:</b> Seminar <b>Sprache:</b> Englisch <b>SWS:</b> 3		
<b>Literatur:</b> Literature will be announced in the course		
<b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen:</b> <b>Cases in Business Analytics</b> (Vorlesung + Übung) <i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i> The course deals with the following topics: - Advanced Excel functions - Application of Sensitivity Analysis and Pivot-Tables for advanced business analytics - Utilization of the Excel Solver for optimization problems - Performing Monte Carlo Simulation - Using Power-Query to enable advanced Data Management - Macro-Recording and Visual Basic for Applications		
<b>Prüfung</b> <b>Business Analytics in Service Operations Management</b> Hausarbeit/Seminararbeit, benotet <b>Beschreibung:</b> jedes Semester		

<b>Modul INF-0124: Seminar Robotik</b> <i>Seminar Robotics</i>		4 ECTS/LP
Version 1.1.0 (seit SoSe14) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Wolfgang Reif		
<p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b></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><b>Schlüsselqualifikationen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Literaturrecherche</li> <li>• Eigenständiges Arbeiten mit auch englischsprachiger Fachliteratur.</li> <li>• Analytisch-methodische Kompetenz</li> <li>• Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis</li> <li>• Fertigkeit der verständlichen, sicheren und überzeugenden (schriftlichen und mündlichen) Darstellung von (praktischen oder theoretischen) Ideen, Konzepten und Ergebnissen und zu deren Dokumentation</li> <li>• Fertigkeit zum logischen, abstrakten, analytischen und konzeptionellen Denken und präziser Argumentation</li> <li>• Qualitätsbewußtsein, Akribie</li> <li>• Kommunikationsfähigkeit</li> <li>• Zeitmanagement</li> </ul>		
<p><b>Arbeitsaufwand:</b></p> <p>Gesamt: 120 Std. 30 Std. Seminar (Präsenzstudium) 90 Std. Anfertigen von schriftlichen Arbeiten (Selbststudium)</p>		
<b>Voraussetzungen:</b> keine		
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> ab dem 4.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 2	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	
<b>Modulteile</b>		
<p><b>Modulteil: Seminar Robotik</b></p> <p><b>Lehrformen:</b> Seminar</p> <p><b>Sprache:</b> Deutsch / Englisch</p> <p><b>SWS:</b> 2</p>		
<p><b>Inhalte:</b></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

**Zugeordnete Lehrveranstaltungen:**

**Seminar zu Robotik** (Seminar)

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

Übergreifendes Thema dieses Seminars sind verschiedene Technologien und Herausforderungen in der Robotik (z.B. Industrieroboter und mobile Roboter, Software, Hardware und Frameworks). Die einzelnen Themen dieses Seminars befassen sich jeweils mit einem speziellen Aspekt, der für Robotik wichtig ist. Insgesamt gibt das Seminar durch das breite Spektrum der Vorträge einen guten Überblick über die Thematik. Die Teilnehmerzahl ist beschränkt.

**Prüfung**

**Seminar Robotik**

Schriftlich-Mündliche Prüfung / Prüfungsdauer: 45 Minuten

Bearbeitungsfrist: 3 Monate, benotet

**Prüfungshäufigkeit:**

wenn LV angeboten



<b>Modul INF-0269: Seminar Embedded Intelligence for Health Care and Wellbeing (Bachelor)</b> <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><b>Lernziele/Kompetenzen:</b></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><b>Schlüsselqualifikationen:</b> 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><b>Arbeitsaufwand:</b></p> <p>Gesamt: 120 Std. 90 Std. Anfertigen von schriftlichen Arbeiten (Selbststudium) 30 Std. Seminar (Präsenzstudium)</p>		
<b>Voraussetzungen:</b> keine		<b>ECTS/LP-Bedingungen:</b> Bestehen der Modulprüfung
<b>Angebotshäufigkeit:</b> unregelmäßig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> ab dem 5.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 2	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	
<b>Modulteile</b>		
<b>Modulteil: Seminar Embedded Intelligence for Health Care and Wellbeing (Bachelor)</b>		
<b>Lehrformen:</b> Seminar		
<b>Sprache:</b> Deutsch		
<b>SWS:</b> 2		
<p><b>Inhalte:</b></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, benotet

**Prüfungshäufigkeit:**

wenn LV angeboten

<b>Modul INF-0313: Seminar IT-Infrastrukturen in der Medizin für Bachelor</b> <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		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> 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.		
<b>Schlüsselqualifikationen:</b> 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		
<b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 120 Std. 30 Std. Seminar (Präsenzstudium) 90 Std. Anfertigen von schriftlichen Arbeiten (Selbststudium)		
<b>Voraussetzungen:</b> keine		<b>ECTS/LP-Bedingungen:</b> Bestehen der Modulprüfung
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Semester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> ab dem 4.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 2	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	
<b>Modulteile</b>		
<b>Modulteil: Seminar IT-Infrastrukturen in der Medizin für Bachelor</b> <b>Lehrformen:</b> Seminar <b>Sprache:</b> Deutsch / Englisch <b>SWS:</b> 2		
<b>Inhalte:</b> Aktuelle Themen der IT-Infrastrukturen in der Medizin		
<b>Literatur:</b> wird in der jeweiligen Kickoff-Veranstaltung vorgestellt.		
<b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen:</b> Seminar IT-Infrastrukturen in der Medizin für Bachelor (Seminar)		

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

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 KommilitonInnen die Kernaussagen davon in einer kurzen Präsentation nahebringen. Dazu werden über das Semester verteilt mehrere 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 gibt. Zur Themenvergabe und Klärung der Einzelheiten zum weiteren Ablauf des Seminars wird es am Dienstag, den 16.04.2024 um 14:00 Uhr eine online Kickoff-Veranstaltung geben. Bitte lassen Sie mir bis zum 15.04.2024 23:59 Uhr Ihre 3 Lieblingsthemen zukommen, damit wir eine doppelte Themenvergabe vermeiden können (per DigiCampus Nachricht ode... (weiter siehe Digi-campus)

#### **Prüfung**

##### **Seminar IT-Infrastrukturen in der Medizin für Bachelor**

Schriftlich-Mündliche Prüfung, benotet

##### **Prüfungshäufigkeit:**

wenn LV angeboten

<b>Modul INF-0376: Seminar zur biomedizinischen Informatik (Bachelor)</b> <i>Seminar biomedical Computer Science (Bachelor)</i>		4 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS20/21) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Matthias Schlesner		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> 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. 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. <b>Schlüsselqualifikationen:</b> 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		
<b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 120 Std. 30 Std. Seminar (Präsenzstudium) 90 Std. Anfertigen von schriftlichen Arbeiten (Selbststudium)		
<b>Voraussetzungen:</b> keine		<b>ECTS/LP-Bedingungen:</b> Bestehen der Modulprüfung
<b>Angebotshäufigkeit:</b> unregelmäßig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> ab dem 5.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 2	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	
<b>Modulteile</b>		
<b>Modulteil: Seminar zur biomedizinischen Informatik (Bachelor)</b> <b>Lehrformen:</b> Seminar <b>Sprache:</b> Deutsch / Englisch <b>SWS:</b> 2		
<b>Inhalte:</b> 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.		
<b>Literatur:</b> individuell gegeben und Selbstrecherche		

**Zugeordnete Lehrveranstaltungen:**

**Seminar zur biomedizinischen Informatik (Bachelor) (Seminar)**

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

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, benotet

**Prüfungshäufigkeit:**

wenn LV angeboten

<b>Modul INF-0423: Seminar Machine Learning (BA)</b> <i>Seminar Machine Learning (BA)</i>		4 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS22/23) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Bernhard Bauer		
<p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b> 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><b>Schlüsselqualifikationen:</b> 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><b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 120 Std. 90 Std. Anfertigen von schriftlichen Arbeiten (Selbststudium) 30 Std. Seminar (Präsenzstudium)</p>		
<b>Voraussetzungen:</b> keine		
<b>Angebotshäufigkeit:</b> unregelmäßig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> ab dem 5.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 2	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	
<b>Modulteile</b>		
<b>Modulteil: Machine Learning (Seminar)</b>		
<b>Lehrformen:</b> Seminar		
<b>Sprache:</b> Deutsch		
<b>SWS:</b> 2		
<b>Inhalte:</b> Aktuelle Machine-Learning-Themen aus Industrie und Forschung.		
<b>Literatur:</b> Wird in der jeweiligen Kickoff-Veranstaltung vorgestellt.		
<b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen:</b>		
<b>Seminar Machine Learning (Bachelor) (Seminar)</b> <i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i> Bestandteil dieses Seminars sind fortgeschrittene Ansätze und Techniken im Bereich Machine Learning.		

**Prüfung**

**Seminar Machine Learning (BA)**

Schriftlich-Mündliche Prüfung, benotet

**Prüfungshäufigkeit:**

wenn LV angeboten



<b>Modul INF-0452: Seminar Diagnostische Sensorik (Bachelor)</b> <i>Seminar Diagnostic Sensing (Bachelor)</i>		4 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe23) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Sebastian Zaunseder		
<p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b>                  Nach dem Besuch des Seminars sind die Studierenden in der Lage, grundlegende Problemstellungen, Konzepte, Methoden, Verfahren, Techniken und Technologien auf dem Gebiet der Diagnostischen Sensorik 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><b>Schlüsselqualifikationen:</b> 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><b>Arbeitsaufwand:</b>                  Gesamt: 120 Std.                  30 Std. Seminar (Präsenzstudium)                  90 Std. Anfertigen von schriftlichen Arbeiten (Selbststudium)</p>		
<b>Voraussetzungen:</b> keine		<b>ECTS/LP-Bedingungen:</b> Bestehen der Modulprüfung
<b>Angebotshäufigkeit:</b> unregelmäßig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> ab dem 5.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 2	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	
<b>Modulteile</b>		
<p><b>Modulteil: Seminar Diagnostische Sensorik (Bachelor)</b>  <b>Lehrformen:</b> Seminar  <b>Sprache:</b> Deutsch / Englisch  <b>SWS:</b> 2  <b>ECTS/LP:</b> 4.0</p>		
<b>Inhalte:</b> Die Themen des Seminars werden jedes Mal neu festgelegt und aktuellen Entwicklungen angepasst.		
<b>Literatur:</b> Abhängig vom gewählten Thema		
<b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen:</b> <b>Seminar Diagnostische Sensorik (Bachelor)</b> (Seminar)		

*\*Veranstaltung wird als Hybrid/gemischt abgehalten.\**

Im Seminar werden Themen mit Bezug zur diagnostischen Sensorik behandelt. Im Mittelpunkt stehen vor allem innovative oder verfeinerte diagnostische Verfahren und deren Anwendung. Studierende erhalten individuelle Schwerpunkte und Literaturhinweise, die im Laufe des Seminars durch weitere eigenständig erarbeitete Referenzen ergänzt und schließlich aufbereitet werden sollen. Abschluss des Seminars stellt eine schriftliche Ausarbeitung sowie ein Vortrag über das behandelte Thema dar.

#### **Prüfung**

##### **INF-8006 Seminar Diagnostische Sensorik (Bachelor)**

Schriftlich-Mündliche Prüfung, benotet

##### **Prüfungshäufigkeit:**

wenn LV angeboten

<b>Modul INF-0514: Seminar Electrophysiology in Medicine</b> <i>Seminar Electrophysiology in Medicine</i>		4 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe24) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Muthuraman Muthuraman		
<p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b></p> <p>Nach dem Besuch des Seminars sind die Studierenden in der Lage, weiterführende Problemstellungen, Konzepte, Methoden, Verfahren, Techniken und Technologien auf dem Gebiet Elektrophysiologie in der Medizin selbstständig zu erarbeiten, zu analysieren und bezogen auf das individuelle Seminarthema aus dem genannten Gebiet zu bewerten.</p> <p>Sie verfügen über die wissenschaftliche Methodik, Kommunikationsfähigkeit und Fähigkeit zum Einsatz entsprechender Medien, um ein spezielles Thema in Wort und Schrift klar und verständlich zu präsentieren und wissenschaftlich anspruchsvolle Themenstellungen aus dem genannten Gebiet kritisch und argumentativ zu diskutieren und zu bewerten. 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 auch bei komplexen Inhalten den Vortrag auf wesentliche Botschaften auszurichten und diese verständlich zu vermitteln. Argumentationsketten und Lösungsstrategien bei Störungen wenden sie gekonnt an.</p> <p>Die Studierenden verstehen es, präsent aufzutreten und souverän mit gängigen Präsentationsmedien umzugehen und diese interaktiv einzusetzen. Sie schaffen es, einen Vortrag auf eine bestimmte Zielgruppe auszurichten und den Zuhörer auch bei längeren Vortragsdauern zu motivieren und verschiedene Moderationstechniken anzuwenden.</p> <p><b>Schlüsselqualifikationen:</b> 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; Bewertung von Lösungsansätzen, Verfahren, Techniken und Technologien unter unterschiedlichen Gesichtspunkten</p>		
<p><b>Arbeitsaufwand:</b></p> <p>Gesamt: 120 Std. 30 Std. Seminar (Präsenzstudium) 90 Std. Anfertigen von schriftlichen Arbeiten (Selbststudium)</p>		
<b>Voraussetzungen:</b> keine		<b>ECTS/LP-Bedingungen:</b> Bestehen der Modulprüfung
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Semester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 1.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 2	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	
<b>Modulteile</b>		
<p><b>Modulteil: Seminar Electrophysiology in Medicine</b></p> <p><b>Lehrformen:</b> Seminar <b>Sprache:</b> Deutsch / Englisch <b>SWS:</b> 2</p>		

**Inhalte:**

Im Seminar werden Themen aus dem Bereich Elektrophysiologie in der Medizin 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 Electrophysiology in Medicine (Seminar)**

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

The exercise covers topics ranging from basic biomedical research to clinical applications of electrophysiology in medicine. The specific topics are introduced and assigned to students in the kick-off meeting during the first week of the lecture period. The focus lies on movement disorders, but other topics can be addressed as well. During the first meetings, a tutorial on literature research and report writing is given. Students are going to follow on their topics under the supervision of the scientific staff of the chair. By the end of the lecture period, a short oral presentation has to be given by each student. A written report (~2000 words) must be handed in afterwards.

**Prüfung**

**Seminar Electrophysiology in Medicine**

Schriftlich-Mündliche Prüfung, benotet

**Prüfungshäufigkeit:**

wenn LV angeboten

<b>Modul INF-0517: Seminar Biomedizinische Datenanalyse und Systemmodellierung (Bachelor)</b> <i>Seminar Biomedical Data Analysis and Systems Modeling (Bachelor)</i>		4 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe24) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Andreas Raue		
<p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b></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 Datenanalyse und Systemmodellierung 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. 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><b>Schlüsselqualifikationen:</b> 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><b>Arbeitsaufwand:</b></p> <p>Gesamt: 120 Std.</p> <p>90 Std. Anfertigen von schriftlichen Arbeiten (Selbststudium)</p> <p>30 Std. Seminar (Präsenzstudium)</p>		
<b>Voraussetzungen:</b> keine		<b>ECTS/LP-Bedingungen:</b> Bestehen der Modulprüfung
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Semester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> ab dem 5.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 2	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	
<b>Modulteile</b>		
<b>Modulteil: Seminar Biomedizinische Datenanalyse und Systemmodellierung (Bachelor)</b>		
<b>Lehrformen:</b> Seminar		
<b>Sprache:</b> Deutsch / Englisch		
<b>SWS:</b> 2		
<p><b>Inhalte:</b></p> <p>Im Seminar werden Themen aus dem Bereich der biomedizinischen Datenanalyse und Systemmodellierung 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.</p>		

**Literatur:**

individuell gegeben und Selbstrecherche

**Zugeordnete Lehrveranstaltungen:**

**Seminar Biomedizinische Datenanalyse und Systemmodellierung (Bachelor)** (Seminar)

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

Dieses Seminar findet in der vorlesungsfreien Zeit zwischen SoSe 2024 und WiSe 2024/2025 statt.

**Prüfung**

**Seminar Biomedizinische Datenanalyse und Systemmodellierung (Bachelor)**

Schriftlich-Mündliche Prüfung, benotet

**Prüfungshäufigkeit:**

wenn LV angeboten

<b>Modul INF-0005: Bachelorarbeit</b> <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><b>Lernziele/Kompetenzen:</b></p> <p>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><b>Schlüsselqualifikationen:</b> 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><b>Arbeitsaufwand:</b></p> <p>Gesamt: 360 Std. 360 Std. Anfertigen von schriftlichen Arbeiten (Selbststudium)</p>		
<p><b>Voraussetzungen:</b></p> <p>Empfohlene Veranstaltungen werden vom jeweiligen Betreuer bekanntgegeben.</p> <p>Es wird empfohlen, vorher ein Seminar abgeleistet zu haben.</p>		
<p><b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Semester</p>	<p><b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 6.</p>	<p><b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester</p>
<p><b>SWS:</b> 0</p>	<p><b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs</p>	
<p><b>Modulteile</b></p>		
<p><b>Modulteil: Bachelorarbeit</b></p> <p><b>Sprache:</b> Deutsch</p>		
<p><b>Inhalte:</b></p> <p>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, benotet

**Prüfungshäufigkeit:**

wenn LV angeboten