Trier University
of Applied Sciences

HOCHSCHULE TRIER

MODULHANDBUCH

der Bachelor-Studiengänge im Fachbereich Informatik
Prüfungsordnung 2019

Stand: 22.06.2026

Inhaltsverzeichnis

Hinweise zu den Modulhandbucheinträgen 4
Abschlussarbeit 5
Algorithmen-Design 6
Angewandte Analysis und Wahrscheinlichkeitstheorie 7
Angewandte Logik 9
Benutzerinterface-Design 10
Benutzung von Gestaltungswerkzeugen 11
Betriebssysteme 12
Big-Data-Technologien 13
Bildverarbeitung 14
C/C++ Programmierung 15
C#, .NET und Unity 16
Datenbanken 17
Datenstrukturen und Algorithmen 18
Digitale Medien 19
Digitale Spiele 20
Einführung in Cyber-physische Systeme 21
Einführung in die Bildungstechnologie 22
Einführung in die Computergrafik 23
Einführung in die Robotik 24
Eingebettete Echtzeitsysteme 25
Entwicklung mobiler Anwendungen 26
Entwicklung verteilter Anwendungen 27
Gesundheitsdokumentation 29
Gesundheitsinformationssysteme 31
Gesundheitswesen und Medizinrecht 33
Grundlagen der Gestaltung 35
Grundlagen der Medizin B 37
Grundlagen des Anforderungsmanagements 38
Grundlagen symbolischer KI 39
Informationsvisualisierung und erklärbare KI 40
IT-Sicherheit 41
IT-Sicherheit mobiler Systeme 43
IT-Sicherheitspraktikum 45
KI in der Anwendung 47
Kognitive Sichtsysteme 48
Kognitive Systeme 50
Kryptologisches Programmierpraktikum 52

Künstliche Intelligenz für Spiele 54
Labor Robotik 55
Lineare Algebra 56
Maschinelles Lernen und Neuronale Netze 57
Mathematische Grundlagen 59
Medienprojekt 60
Medizinische Bildgebung 61
Medizinische Computergrafik 62
Medizinische Statistik 63
Natural Language Processing 65
Objektorientierte Programmierung – Einführung 66
Objektorientierte Programmierung – Vertiefung 67
Physiologielabor 68
Programmierparadigmen 69
Real-Time Rendering 70
Rechnernetze 71
Robotersehen 72
Semantische Technologien und Wissensrepräsentation 73
Seminar 74
Signalverarbeitung 75
Software-Entwurf 76
Software-Management 77
Software-Qualitätssicherung 78
Spielekonsolenprogrammierung 79
Spieleprogrammierung 80
Systemadministration 81
Teamprojekt 82
Technische Informatik 83
Theoretische Informatik 84
Therapeutic Games 85
Tool- und Plugin-Programmierung 87
Usability Engineering und User Experience Design 88
Visualisierung 89
Web-Entwicklung 90
Web-Technologien 92
Wissenschaftliches Arbeiten 93

Hinweise zu den Modulhandbucheinträgen

- Die Dauer aller Module beträgt jeweils ein Semester.
- Die zeitliche Lage aller Module ergibt sich aus Anlage 1 bzw. Anlage 2 der Fachprüfungsordnung.
- Zur individuellen Vorbereitung kann der Besuch der im Feld „Empfohlene Voraussetzungen" genannten Module dienen, ebenso wie die Angaben im Feld „Literatur". Weitere Literaturangaben finden sich ggf. in den Vorlesungsunterlagen, die i.d.R. auf Stud.IP (https://studip.hochschule-trier.de) zur Verfügung gestellt werden.
- Falls in einem Modul eine Studienleistung zu erbringen ist, ist diese gemäß § 6 der allgemeinen Prüfungsordnung Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung. Die semesteraktuelle Form der Studienleistung wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
- Bei Angabe mehrerer alternativer Prüfungsformen für ein Modul wird die semesteraktuelle Prüfungsform zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt geben.
- Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten ist eine Bewertung der Prüfungsleistung mit mindestens der Note „ausreichend".
- Die Gewichtung eines Modulergebnisses zur Bildung der Gesamtnote ergibt sich gemäß § 9 der Fachprüfungsordnung aus dem Verhältnis der ECTS-Punkte für das Modul und der Gesamtanzahl der ECTS-Punkte.

- Dieses Modulhandbuch spiegelt das jeweils aktuelle Lehrangebot wider. Die Modulbeschreibungen nicht mehr angebotener Module können im Fachbereich Informatik angefragt werden.
- Neben den oben genannten Modulen könnten weitere Module von anderen Fachbereichen angeboten werden, welche in den Bachelor-Studiengängen des Fachbereichs Informatik als Pflicht- oder Wahlpflichtmodul zur Verfügung stehen.

Abschlussarbeit			
Inhalte	Die Abschlussarbeit umfasst die Bearbeitung einer qualifizierten Aufgabenstellung deren Schwierigkeitsgrad der späteren Berufspraxis entspricht mithilfe wissenschaftlicher Methoden. Die Aufgabenstellung kann theoretische, experimentelle, empirische oder praxisorientierte Probleme umfassen. Dabei werden systematische Vorgehensweisen und sinnvolle Arbeitstechniken eingeübt sowie die Verbindung zu Anwendungsgebieten der Informatik hergestellt. Die Studierenden präsentieren ihre Ergebnisse in einem Kolloquium vor einer Prüfungskommission. Dabei wird der Inhalt der Abschlussarbeit im Kontext des jeweiligen Studiengangs hinterfragt.		
Lernergebnisse	Die Studierenden haben durch die erfolgreiche Bearbeitung gezeigt, dass sie in der Lage sind, innerhalb einer vorgegebenen Frist ein Fachproblem selbstständig mit wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten. Sie verfügen über ein breites und integriertes Wissen, einschließlich der wissenschaftlichen Grundlagen sowie über ein kritisches Verständnis der wichtigsten Theorien und Methoden. Sie sind in der Lage, die im Studium erworbenen Kenntnisse, Fähigkeiten und Methoden auf neue Fragestellungen zu übertragen und darüber hinaus selbstständig um relevante Inhalte zu erweitern, zu bewerten und wissenschaftlich zu interpretieren. Sie leiten auf dieser Basis fundierte Lösungsansätze ab und formulieren eine dem Stand der Wissenschaft entsprechende Lösung für das Fachproblem. Sie können ihre Ergebnisse darüber hinaus in einem Kolloquium darlegen und argumentativ vertreten.		
Lehrform	☐ Vorlesung		
	☐ Übung		
	☐ Seminar/Seminaristischer Unterricht		
	☐ Labor		
	☒ Projekt		
Empfohlene Voraussetzungen	Kompetenzen gemäß der Lernergebnisse der Module „Wissenschaftliches Arbeiten" und „Teamprojekt". Weitere empfohlene Voraussetzungen abhängig von der Aufgabenstellung; werden vom Betreuer festgelegt.		
Literatur	Helmut Balzert, Marion Schröder, Christian Schäfer: Wissenschaftliches Arbeiten. W3L GmbH.		
Studienleistung	☐ Regelmäßige Bearbeitung von Hausaufgaben (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Bearbeitung von Haus-/Laborarbeiten (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Bestehen von Leistungsstandkontrollen		
Prüfungsform	☐ Mündliche Prüfung		
	☐ Klausur		
	☐ Prüfung am PC		
	☐ Hausarbeit (ggf. mit Präsentation)		
	☒ Projekt (ggf. mit Präsentation)		
Verwendbarkeit	Informatik	☒ PF ☐ WPF	
	Informatik - Digitale Medien und Spiele (Schwerpunkt Medien)	☒ PF ☐ WPF	
	Informatik - Digitale Medien und Spiele (Schwerpunkt Spiele)	☒ PF ☐ WPF	
	Medizininformatik	☒ PF ☐ WPF	
Angebot	☒ Sommersemester ☒ Wintersemester ☐ Unregelmäßig		
Arbeitsaufwand	ECTS-Punkte	Kontaktzeit	Selbststudium
	12	60 Stunden	300 Stunden
Lehrende(r)	Dozenten des Fachbereichs Informatik		
Modulverantwortliche(r)	Fachrichtungsleiter Informatik		
Änderungsdatum	13.02.2023		

Algorithmen-Design			
Inhalte	▪ Vorgehensweise algorithmisches Problemlösen mit Beispiel: Problembeschreibung, Modellierung, Algorithmen-Design, Analyse (Laufzeit, Korrektheit), Implementierung und Test ▪ Modellierung mit Graphen, Bäume, Tiefensuche in gerichteten und ungerichteten Graphen, Zusammenhangskomponenten, Breitensuche ▪ Lösungsräume und Lösungsbäme, Exhaustive Search, Backtracking, Branch and Bound ▪ Greedy-Entwurfsmuster, Beispiel: Scheduling-Probleme, kürzeste Wege (Dijksta, Prim), minimale Spannbäume (Kruskal), UnionFind-Datenstruktur, Clustering ▪ Divide and Conquer, Memoization, Beispiel: Punktepaar mit kleinstem Abstand ▪ Rekursionsgleichungen, Methode des induktiven Einsetzens, Master-Theorem ▪ Prinzipien der Dynamische Programmierung, Entwurfsmuster, Beispiel: Scheduling-Probleme, kürzeste Wege (Bellman-Ford) ▪ Modellierung mit Flussnetzwerken, Residualgraph, Ford-Fulkerson-Algorithmus, maximale Matchings in bipartiten Graphen, Zirkulation mit unteren Schranken		
Lernergebnisse	Die Studierenden können ▪ die Idee der Entwurfsmuster Exhaustive Search, Backtracking, Branch and Bound, Greedy, Divide and Conquer und Dynamische Programmierung sowie Beispielalgorithmen erklären, ▪ Problemstellungen mit Hilfe mathematischer Datentypen, Graphen und Flussnetzwerken modellieren, ▪ Algorithmen wie z.B. Breiten- und Tiefensuche, Dijkstra, Prim, Kruskal, Bellman-Ford, Ford-Fulkerson erklären und auf Beispieleingaben anwenden., ▪ Algorithmen hinsichtlich Korrektheit und Laufzeit analysieren, ▪ Algorithmen anhand der asymptotischen Laufzeiten vergleichen, ▪ die Laufzeit rekursiver Algorithmen mit einer Rekursionsgleichung beschreiben und in eine geschlossene Form überführen, ▪ die Implementierung und Laufzeitmessung von einfachen Anwendungsfällen durchführen und die gemessenen Laufzeiten den theoretischen Ergebnissen gegenüberstellen sowie ▪ Algorithmen für vorgegebene Aufgabenstellungen durch Einsatz der Algorithmen-Entwurfsmuster entwickeln.		
Lehrform	☒ Vorlesung		
	☒ Übung		
	☐ Seminar/Seminaristischer Unterricht		
	☒ Labor		
	☐ Projekt		
Empfohlene Voraussetzungen	Kompetenzen gemäß der Lernergebnisse der Module „Theoretische Informatik“ und „Datenstrukturen und Algorithmen“		
Literatur	▪ T.H. Cormen, C.E. Leiserson, R.L. Rivest and C. Stein: Introduction to Algorithms. MIT Press, 3rd edition, 2009. ▪ M. Hetland: Python Algorithms. Apress, 2010.		
Studienleistung	☒ Regelmäßige Bearbeitung von Hausaufgaben (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Bearbeitung von Haus-/Laborarbeiten (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Bestehen von Leistungsstandkontrollen		
Prüfungsform	☒ Mündliche Prüfung (nur bei geringer Teilnehmerzahl)		
	☒ Klausur		
	☐ Prüfung am PC		
	☐ Hausarbeit (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Projekt (ggf. mit Präsentation)		
Verwendbarkeit	Informatik	☒ PF ☐ WPF	
	Informatik - Digitale Medien und Spiele (Schwerpunkt Medien)	☐ PF ☒ WPF	
	Informatik - Digitale Medien und Spiele (Schwerpunkt Spiele)	☐ PF ☒ WPF	
	Medizininformatik	☐ PF ☒ WPF	
Angebot	☒ Sommersemester ☐ Wintersemester ☐ Unregelmäßig		
Arbeitsaufwand	ECTS-Punkte	Kontaktzeit	Selbststudium
	5	60 Stunden	90 Stunden
Lehrende(r)	Prof. Dr. H. Schmitz		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. H. Schmitz		
Änderungsdatum	22.11.2022		

Angewandte Analysis und Wahrscheinlichkeitstheorie			

Inhalte	▪ Analysis einer Veränderlichen:
	  ▪ Differential- und Integralrechnung
	  ▪ Taylorscher Satz
	  ▪ Gewöhnliche Differentialgleichungen
	▪ Analysis mehrerer Veränderlicher:
	  ▪ Partielle Ableitung, Gradient
	  ▪ Hesse-Matrix
	  ▪ Approximation erster und zweiter Ordnung
	  ▪ Konvexität
	  ▪ Notwendige und hinreichende Kriterien für Minima und Maxima
	  ▪ Optimalitätskriterien unter Nebenbedingungen (Lagrange Multiplikatoren)
	▪ Wahrscheinlichkeitsrechnung:
	  ▪ Elementares Rechnen mit Wahrscheinlichkeiten
	  ▪ Univariate Wahrscheinlichkeitsverteilungen
	  ▪ Erwartungswert, Varianz, Kovarianz
	  ▪ Bedingte Wahrscheinlichkeit, Satz von Bayes
	  ▪ Multivariate Normalverteilung		

Lernergebnisse	Die Studierenden können ▪ die wesentlichen Inhalte der Veranstaltung wiedergeben, ▪ grundlegende Berechnungen im Bereich der Analysis und der Wahrscheinlichkeitstheorie, wie (partielle) Ableitungen, Integrale, Erwartungswerte, Varianz, Rechnen mit Verteilungsfunktionen usw. auch in unbekannten Aufgabenstellungen anwenden, ▪ die Definitionen und Sätze der Veranstaltung in einfacheren Problemstellungen (wie in den Übungen) selbständig anwenden, ▪ die Anwendbarkeit und Grenzen der präsentierten mathematischen Konzepte in praktischen Aufgabenstellungen beurteilen, sowie ▪ sich selbständig in neue Anwendungen und Methoden der Analysis und Wahrscheinlichkeitstheorie, die einen unmittelbaren Zusammenhang mit den Inhalten der Veranstaltung haben, einarbeiten.		
Lehrform	☒ Vorlesung		
	☒ Übung		
	☐ Seminar/Seminaristischer Unterricht		
	☐ Labor		
	☐ Projekt		
Empfohlene Voraussetzungen	Kompetenzen gemäß der Lernergebnisse der Module „Mathematische Grundlagen“ und „Lineare Algebra“		
Literatur	▪ L. Papula - Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 1, Vieweg+Teubner, 11. Auflage (2007). ▪ L. Papula - Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 3, Vieweg+Teubner, 7. Auflage (2016). ▪ Henze, Norbert: Stochastik für Einsteiger, Springer, 13. Auflage (2021).		
Studienleistung	☒ Regelmäßige Bearbeitung von Hausaufgaben (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Bearbeitung von Haus-/Laborarbeiten (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Bestehen von Leistungsstandkontrollen		
Prüfungsform	☒ Mündliche Prüfung (nur bei geringer Teilnehmerzahl)		
	☒ Klausur		
	☐ Prüfung am PC		
	☐ Hausarbeit (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Projekt (ggf. mit Präsentation)		
Verwendbarkeit	Informatik		☒ PF ☐ WPF
	Informatik - Digitale Medien und Spiele (Schwerpunkt Medien)		☒ PF ☐ WPF
	Informatik - Digitale Medien und Spiele (Schwerpunkt Spiele)		☒ PF ☐ WPF
	Medizininformatik		☒ PF ☐ WPF
Angebot	☐ Sommersemester ☐ Wintersemester ☒ Unregelmäßig		
Arbeitsaufwand	ECTS-Punkte	Kontaktzeit	Selbststudium
	5	60 Stunden	90 Stunden
Lehrende(r)	Prof. Dr. H.-P. Beise		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. H.-P. Beise		

Änderungsdatum	10.10.2023

Angewandte Logik			
Inhalte	Aussagenlogik, Hornlogik und Prädikatenlogik werden behandelt, hierbei werden jeweils Syntax, Semantik, Entscheidungsverfahren, Normalformen, Kalküle (insbesondere der Resolutionskalkül) betrachtet. Weiterer Schwerpunkt sind Deduktionssysteme auf der Basis der Prädikatenlogik mit möglichen Repräsentationsformalismen, Strategien und Heuristiken zur Steuerung der Deduktion. Verschiedene Kalküle und Strategien werden im Hinblick auf Suchräume verglichen. Erweiterungen der Prädikatenlogik bezogen auf Gleichheit und Sorten werden vorgestellt. Insbesondere wird das Thema Variantenmanagement und der Zusammenhang zur Logik vertieft.		
Lernergebnisse	▪ Die Anwendung logischer Sprachen zur Spezifikation, Problembeschreibung und zur Wissensrepräsentation ▪ Die Anwendung von Kalkül-Regeln, insbesondere der Resolution zur Beweissuche (zur Suche nach Problemlösungen). ▪ Grundlegende Problembeschreibungs- und Problemlösungsmethoden kennen lernen ▪ Kennenlernen konkreter aktueller industrieller Fragestellungen und deren Logik-bezogenen Lösungsansätze kennen lernen und anwenden ▪ Anwendung von Werkzeugen zur Spezifikation und Analyse varianter Strukturen		
Lehrform	☒ Vorlesung		
	☒ Übung		
	☐ Seminar/Seminaristischer Unterricht		
	☐ Labor		
	☐ Projekt		
Empfohlene Voraussetzungen	Keine		
Literatur	▪ K.H. Bläsius, H.J. Bürckert (Hrsg): Deduktionssysteme. Oldenbourg Verlag, 2. Auflage, 1992. ▪ J. Dassow: Logik für Informatiker. Vieweg+Teubner, 2005. ▪ M. Fitting: First Order Logic and Automated Theorem Proving. Springer, 1996. ▪ D.W. Hoffmann: Theoretische Informatik (Kapitel 3). Hanser, 2011. ▪ S. Hölldobler: Logik und Logikprogrammierung - Band 1: Grundlagen. Synchron Verlag, 2009.		
Studienleistung	☒ Regelmäßige Bearbeitung von Hausaufgaben (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Bearbeitung von Haus-/Laborarbeiten (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Bestehen von Leistungsstandkontrollen		
Prüfungsform	☐ Mündliche Prüfung		
	☒ Klausur		
	☐ Prüfung am PC		
	☐ Hausarbeit (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Projekt (ggf. mit Präsentation)		
Verwendbarkeit	Informatik	☒ PF ☐ WPF	
	Informatik - Digitale Medien und Spiele (Schwerpunkt Medien)	☐ PF ☒ WPF	
	Informatik - Digitale Medien und Spiele (Schwerpunkt Spiele)	☐ PF ☒ WPF	
	Medizininformatik	☐ PF ☒ WPF	
Angebot	☒ Sommersemester ☐ Wintersemester ☐ Unregelmäßig		
Arbeitsaufwand	ECTS-Punkte	Kontaktzeit	Selbststudium
	5	60 Stunden	90 Stunden
Lehrende(r)	Prof. Dr. G. Rock		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. G. Rock		
Änderungsdatum	14.03.2024		

Benutzerinterface-Design			
Inhalte	In der Veranstaltung werden konzeptionelle, konstruktive und gestalterische Fragen der Realisierung von Benutzerinterfaces behandelt.		
Lernergebnisse	Die Studierenden lernen die grundlegenden Begriffe, Konzepte und Techniken kennen, um benutzer- und anwendungsgerechte Benutzerinterfaces zu realisieren.		
Lehrform	☒ Vorlesung		
	☒ Übung		
	☐ Seminar/Seminaristischer Unterricht		
	☐ Labor		
	☐ Projekt		
Empfohlene Voraussetzungen	Keine		
Literatur	▪ Chlebek, P.: Praxis der User Interface-Entwicklung: Informationsstrukturen, Designpatterns, Vorgehensmuster. Springer, 2011. ▪ Preim, B., & Dachselt, R.: Interaktive Systeme: Band 1: Grundlagen, Graphical User Interfaces, Informationsvisualisierung. Springer, 2010. ▪ Spolsky, A. J.: User interface design for programmers. Apress, 2008. ▪ Thesmann, S.: Interface design. Springer, 2016.		
Studienleistung	☒ Regelmäßige Bearbeitung von Hausaufgaben (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Bearbeitung von Haus-/Laborarbeiten (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Bestehen von Leistungsstandkontrollen		
Prüfungsform	☐ Mündliche Prüfung		
	☐ Klausur		
	☐ Prüfung am PC		
	☐ Hausarbeit (ggf. mit Präsentation)		
	☒ Projekt (ggf. mit Präsentation)		
Verwendbarkeit	Informatik		☐ PF ☒ WPF
	Informatik - Digitale Medien und Spiele (Schwerpunkt Medien)		☒ PF ☐ WPF
	Informatik - Digitale Medien und Spiele (Schwerpunkt Spiele)		☐ PF ☒ WPF
	Medizininformatik		☐ PF ☒ WPF
Angebot	☐ Sommersemester ☒ Wintersemester ☐ Unregelmäßig		
Arbeitsaufwand	ECTS-Punkte	Kontaktzeit	Selbststudium
	5	60 Stunden	90 Stunden
Lehrende(r)	Prof. Dr. T. Mentler		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. T. Mentler		
Änderungsdatum	26.01.2023		

Benutzung von Gestaltungswerkzeugen			
Inhalte	▪ Übersicht über die gängigen Gestaltungswerkzeuge ▪ Übersicht über die Adobe Creative Suite ▪ Einführung in Adobe Photoshop ▪ Einführung in Autodesk 3ds Max		
Lernergebnisse	Die Studierenden lernen die gängigen Gestaltungswerkzeuge kennen, die im Bereich Digitale Medien und Spiele zum Tragen kommen. Sie können einfache Veränderungen an Media Assets selber ausführen.		
Lehrform	☒ Vorlesung		
	☒ Übung		
	☐ Seminar/Seminaristischer Unterricht		
	☐ Labor		
	☐ Projekt		
Empfohlene Voraussetzungen	Keine		
Literatur	Kompetenzen gemäß der Lernergebnisse des Moduls „Grundlagen der Gestaltung“		
Studienleistung	☒ Regelmäßige Bearbeitung von Hausaufgaben (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Bearbeitung von Haus-/Laborarbeiten (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Bestehen von Leistungsstandkontrollen		
Prüfungsform	☐ Mündliche Prüfung		
	☐ Klausur		
	☐ Prüfung am PC		
	☐ Hausarbeit (ggf. mit Präsentation)		
	☒ Projekt (ggf. mit Präsentation)		
Verwendbarkeit	Informatik		☐ PF ☐ WPF
	Informatik - Digitale Medien und Spiele (Schwerpunkt Medien)		☐ PF ☒ WPF
	Informatik - Digitale Medien und Spiele (Schwerpunkt Spiele)		☐ PF ☐ WPF
	Medizininformatik		☐ PF ☐ WPF
Angebot	☐ Sommersemester ☐ Wintersemester ☒ Unregelmäßig		
Arbeitsaufwand	ECTS-Punkte	Kontaktzeit	Selbststudium
	5	60 Stunden	90 Stunden
Lehrende(r)	Prof. Dr. T. Mentler		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. T. Mentler		
Änderungsdatum	07.03.2024		

Betriebssysteme			
Inhalte	Grundlagen und Konzepte moderner Betriebssysteme: ▪ Historie der Betriebssystementwicklung ▪ Rechneraufbau: Superskalarität, Hyperthreading, Multi-Core-Systeme ▪ Ebenen der Parallelität ▪ Protection, Kernel Mode, User Mode ▪ Architektur von Betriebssystemen ▪ Multiprocessing, Scheduling in Single-Core-Systemen ▪ Interprozesskommunikation ▪ Mutual Exclusion und Synchronisation ▪ I/O (Programmed, Interrupt-Driven, via DMA) ▪ Virtualisierung (Typ 1- und Typ 2-Hypervisor) ▪ Ausgewählte Kapitel im Bereich Betriebssysteme (z.B. Embedded-, Echtzeitbetriebssysteme) ▪ Beispiele (UNIX/Linux, MS Windows, OSEK/AUTOSAR OS) ▪ Rechnerübungen in Python		
Lernergebnisse	Die Studierenden können die Prinzipien moderner Betriebssysteme und deren Grundkonzepte mit Fachbegriffen erläutern. Sie sind in der Lage zu beschreiben, welche Möglichkeiten zur nebenläufigen Ausführung moderne Rechnersysteme bieten und wie sich diese unterscheiden. Sie kennen die Herausforderungen nebenläufiger Programmierung und können die typischen von Betriebssystemen bereitgestellten Mechanismen verwenden, um nebenläufige Programme zu entwickeln. Sie können das Zusammenspiel von Scheduling, Synchronisationsmethoden und I/O-Verhalten analysieren und bewerten.		
Lehrform	☒ Vorlesung		
	☒ Übung		
	☐ Seminar/Seminaristischer Unterricht		
	☐ Labor		
	☐ Projekt		
Empfohlene Voraussetzungen	Kompetenzen gemäß der Lernergebnisse der Module „Systemadministration" und „Objektorientierte Programmierung - Einführung"		
Literatur	Andrew S. Tanenbaum, Herbert Bos: Moderne Betriebssysteme. 4. Auflage, 2016, Pearson Studium.		
Studienleistung	☒ Regelmäßige Bearbeitung von Hausaufgaben (ggf. mit Präsentation)		
	☒ Bearbeitung von Haus-/Laborarbeiten (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Bestehen von Leistungsstandkontrollen		
Prüfungsform	☐ Mündliche Prüfung		
	☒ Klausur		
	☐ Prüfung am PC		
	☐ Hausarbeit (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Projekt (ggf. mit Präsentation)		
Verwendbarkeit	Informatik		☒ PF ☐ WPF
	Informatik - Digitale Medien und Spiele (Schwerpunkt Medien)		☐ PF ☒ WPF
	Informatik - Digitale Medien und Spiele (Schwerpunkt Spiele)		☐ PF ☒ WPF
	Medizininformatik		☐ PF ☒ WPF
Angebot	☒ Sommersemester ☐ Wintersemester ☐ Unregelmäßig		
Arbeitsaufwand	ECTS-Punkte	Kontaktzeit	Selbststudium
	5	60 Stunden	90 Stunden
Lehrende(r)	Prof. Dr. J. Schneider		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. J. Schneider		
Änderungsdatum	06.02.2023		

Big-Data-Technologien			

Inhalte	▪ Definitionen von Big-Data
	▪ Batch-Verarbeitung (z.B. Hadoop, Spark)
	▪ Stream-Verarbeitung (z.B. Kafka Streams, Flink)
	▪ NoSQL-Datenbanken
	▪ Herausforderungen
	  ▪ Verteilung
	  ▪ Konsistenz: ACID und BASE, CAP-Theorem
	  ▪ Zeitbegriffe: Event- und Verarbeitungszeit
	  ▪ Durchsatz vs. Latenz
	▪ Architektur von Big-Data-Landschaften		

Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme können die Studierenden ▪ Eigenschaften von Big-Data-Systemen beschreiben, ▪ geeignete Big-Data-Technologien für gegebene Anwendungsfälle auswählen, ▪ gängige Systeme für Batch- und Streamverarbeitung anwenden, ▪ NoSQL-Datenbanken wie Key-Value-Stores, Dokumentendatenbanken und Wide-Column-Stores anwenden und ▪ die Architektur von Big-Data-Landschaften analysieren.		
Lehrform	☒ Vorlesung		
	☒ Übung		
	☐ Seminar/Seminaristischer Unterricht		
	☐ Labor		
	☐ Projekt		
Empfohlene Voraussetzungen	Kompetenzen gemäß der Lernergebnisse der Module „Objektorientierte Programmierung - Einführung" und „Datenbanken"		
Literatur	▪ Marz, N.; Warren, J.: Big data: principles and best practices of scalable real-time data systems. Manning, 2015 ▪ Kleppmann, M.: Designing Data-Intensive Applications: The Big Ideas Behind Reliable, Scalable, and Maintainable Systems. O'Reilly Media, 2017		
Studienleistung	☒ Regelmäßige Bearbeitung von Hausaufgaben (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Bearbeitung von Haus-/Laborarbeiten (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Bestehen von Leistungsstandkontrollen		
Prüfungsform	☒ Mündliche Prüfung (nur bei geringer Teilnehmerzahl)		
	☒ Klausur		
	☐ Prüfung am PC		
	☐ Hausarbeit (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Projekt (ggf. mit Präsentation)		
Verwendbarkeit	Informatik		☐ PF ☒ WPF
	Informatik - Digitale Medien und Spiele (Schwerpunkt Medien)		☐ PF ☒ WPF
	Informatik - Digitale Medien und Spiele (Schwerpunkt Spiele)		☐ PF ☒ WPF
	Medizininformatik		☐ PF ☒ WPF
Angebot	☐ Sommersemester ☒ Wintersemester ☐ Unregelmäßig		
Arbeitsaufwand	ECTS-Punkte	Kontaktzeit	Selbststudium
	5	60 Stunden	90 Stunden
Lehrende(r)	Prof. Dr. C. Schmitz		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. C. Schmitz		
Änderungsdatum	17.10.2023		

Bildverarbeitung			
Inhalte	Grundlagen der maschinellen Bildverarbeitung: ▪ Einführung und Grundlagen (Visuelle Systeme, digitale Bilder, Bilddatentypen, Bildformate, Bildoperationen) ▪ Verarbeitung digitaler Bilder (Bildverbesserung, Bildsegmentierung, Klassifikation) ▪ Bildanalysefunktionen (quantitativ) (Elementare Bildanalyse, morphologische Bildanalyse) ▪ Segmentierung von Bilddaten ▪ Neuronale Netze zur Bildklassifikation und Segmentierung		
Lernergebnisse	Die Studierenden ▪ kennen die Aufgaben und Vorgehenskonzepte der maschinellen Bildverarbeitung grundsätzlich und die besonderen Aspekte der medizinischen Bildverarbeitung, ▪ verstehen die grundlegenden Operations- und Datenstrukturen, ihre Beziehungen sowie Anwendungen, sowohl theoretisch als auch praktisch, ▪ kennen Anforderungen und Vorgehenskonzepte der Bildverarbeitung, und ▪ können Methoden praktisch entwickeln und an medizinischen Fragestellungen anwenden.		
Lehrform	☒ Vorlesung		
	☒ Übung		
	☐ Seminar/Seminaristischer Unterricht		
	☐ Labor		
	☐ Projekt		
Empfohlene Voraussetzungen	Kompetenzen gemäß der Lernergebnisse des Moduls „Mathematische Grundlagen“		
Literatur	▪ Jähne, Bernd: Digitale Bildverarbeitung und Bildgewinnung. Springer-Vieweg. ▪ Burger, Wilhelm, Burge, Mark James: Digitale Bildverarbeitung: Eine algorithmische Einführung mit Java. Springer-Vieweg. ▪ Heinz Handels: Medizinische Bildverarbeitung - Bildanalyse, Mustererkennung und Visualisierung für die computergestützte ärztliche Diagnostik und Therapie. Vieweg + Teubner. ▪ Klaus D. Tönnies: Grundlagen der Bildverarbeitung. Pearson Studium.		
Studienleistung	☒ Regelmäßige Bearbeitung von Hausaufgaben (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Bearbeitung von Haus-/Laborarbeiten (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Bestehen von Leistungsstandkontrollen		
Prüfungsform	☐ Mündliche Prüfung		
	☒ Klausur		
	☐ Prüfung am PC		
	☐ Hausarbeit (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Projekt (ggf. mit Präsentation)		
Verwendbarkeit	Informatik		☐ PF ☒ WPF
	Informatik - Digitale Medien und Spiele (Schwerpunkt Medien)		☐ PF ☒ WPF
	Informatik - Digitale Medien und Spiele (Schwerpunkt Spiele)		☐ PF ☒ WPF
	Medizininformatik		☒ PF ☐ WPF
Angebot	☐ Sommersemester ☐ Wintersemester ☒ Unregelmäßig		
Arbeitsaufwand	ECTS-Punkte	Kontaktzeit	Selbststudium
	5	60 Stunden	90 Stunden
Lehrende(r)	Prof. Dr. J. Lohscheller		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. J. Lohscheller		
Änderungsdatum	22.03.2024		

C/C++ Programmierung			
Inhalte	▪ Einführung, Entwicklung von C und C++ ▪ Grundlegende Begriffe, Compiler und Präprozessor ▪ Grundelemente von C++ ▪ Datentypen, Operatoren und Ausdrücke, Anweisungen ▪ Benutzerdefinierte und zusammengesetzte Datentypen ▪ Einfache Ein- und Ausgabe ▪ Programmstrukturierung: Funktionen (Definition, Deklaration, Parameterübergabe, Überladen) ▪ Programmstrukturierung: Modularer Aufbau von Programmen ▪ Zeiger und Referenzen, Arrays, Strings, dynamische Objekte ▪ Objektorientierte Programmierung: Klassen und Objekte, Initialisierung, Speicherverwaltung, Operatorüberladung, Klassenvariablen und Klassenmethoden ▪ Vererbung, Polymorphismus, abstrakte Klassen, Mehrfachvererbung ▪ Templates ▪ Ausnahmebehandlung ▪ Dateien und Ströme ▪ Die C++-Standardbibliothek: Aufbau und Übersicht ▪ Unterschiede C vs. C++		
Lernergebnisse	Die Programmiersprachen C und C++ sind sehr weit verbreitet; nahezu jeder Softwareentwickler wird sich früher oder später damit auseinandersetzen müssen. Die Studierenden können ▪ alle wichtigen Elemente der Programmiersprache C++ anwenden, ▪ C++-Programme analysieren und erstellen, ▪ die C++-Standardbibliothek verwenden.		
Lehrform	☒ Vorlesung		
	☒ Übung		
	☐ Seminar/Seminaristischer Unterricht		
	☐ Labor		
	☐ Projekt		
Empfohlene Voraussetzungen	Kompetenzen gemäß der Lernergebnisse des Moduls "Objektorientierte Programmierung - Einführung"		
Literatur	▪ Bjarne Stroustrup: C++ Programming Language. 4 Auflage, 2013, Addison Wesley. ▪ Rainer Grimm: C++ Core Guidelines Explained: Best Practices for Modern C++. 2022, Addison Wesley. ▪ Rainer Grimm: C++11 für Programmierer: Den neuen Standard effektiv einsetzen. 2018, O'Reilly. ▪ Scott Meyers: Effective Modern C++: 42 Specific Ways to Improve Your Use of C++11 and C++14. 2014, O'Reilly.		
Studienleistung	☒ Regelmäßige Bearbeitung von Hausaufgaben (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Bearbeitung von Haus-/Laborarbeiten (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Bestehen von Leistungsstandkontrollen		
Prüfungsform	☐ Mündliche Prüfung		
	☒ Klausur		
	☐ Prüfung am PC		
	☐ Hausarbeit (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Projekt (ggf. mit Präsentation)		
Verwendbarkeit	Informatik	☐ PF ☒ WPF	
	Informatik - Digitale Medien und Spiele (Schwerpunkt Medien)	☐ PF ☒ WPF	
	Informatik - Digitale Medien und Spiele (Schwerpunkt Spiele)	☒ PF ☐ WPF	
	Medizininformatik	☐ PF ☒ WPF	
Angebot	☐ Sommersemester ☒ Wintersemester ☐ Unregelmäßig		
Arbeitsaufwand	ECTS-Punkte	Kontaktzeit	Selbststudium
	5	60 Stunden	90 Stunden
Lehrende(r)	Prof. Dr. J. Graf		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. J. Graf		
Änderungsdatum	12.01.2023		

C#, .NET und Unity			

Inhalte	▪ C#
	  ▪ Basics: Datentypen, Flusskontrolle, ref- und out-Modifier
	  ▪ Klassen 1: Schutzmechanismen, Modifier, Properties, Vererbung, Namespaces, Assemblies
	  ▪ Klassen 2: Interfaces, Structs, Indexer, Operatorüberladung, Destruktoren
	  ▪ Spezialitäten 1: Delegates und Events, Exceptions, Arrays, Generics, Nullable Types
	  ▪ Spezialitäten 2: Enumerationen und Sortierungsmechanismen, yield-Statement, Containerklassen, Tuples
	  ▪ Spezialitäten 3: Threading, Async/Await, parallel for, LINQ
	▪ .NET
	  ▪ Übersicht über .NET: Konfiguration und Deployment, Diagnostic und Serialization, Automatisierung
	  ▪ GUI-Programmierung: Windows Presentation Foundation, Asynchrone GUIs, 2D- und 3D-Grafik in WPF
	  ▪ Web-Programmierung: Anbindung von Datenbanken, ASP.NET Web-Sites, Implementierung von Web Services
	▪ Unity
	  ▪ Aufbau von Unity, Entity Component, Prefabs, Tags und Layers, Asset Verwaltung, Import von Assets
	  ▪ Lebenslauf GameObject, Tätigkeiten mit GameObjects (Finden, Erzeugen, Zerstören), Components und Manipulation dieser, Assets programmatisch ansprechen, Components im Editor
	  ▪ Kontrollfluss: Co-Routinen vs States, Invocation, Messages, Unity Events, Paralleles Programmieren in Unity
	  ▪ Physics Engine, Animation Engine, Sound Engine, Input-Systeme, UI-System
	  ▪ Low level-Programmierung: Erstellen und Verändern eigener Meshes, render to texture, Editorprogrammierung		

Lernergebnisse	Die Studierenden können ▪ die wesentlichen Grundbegriffe und Zusammenhänge der Themenbereiche C#, .NET und Unity erklären, sowie ▪ Programme in C# sowohl in der .NET- als auch Unity-Umgebung schreiben.		
Lehrform	☒ Vorlesung		
	☒ Übung		
	☐ Seminar/Seminaristischer Unterricht		
	☐ Labor		
	☐ Projekt		
Empfohlene Voraussetzungen	Kompetenzen gemäß der Lernergebnisse des Moduls „Objektorientierte Programmierung - Einführung"		
Literatur	▪ Andrew Troelsen, Philip Japikse: Pro C# 7: With .NET and .NET Core. Apress, 8. Auflage, 2018. ▪ Unity Manual: https://docs.unity3d.com/Manual/index.html		
Studienleistung	☒ Regelmäßige Bearbeitung von Hausaufgaben (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Bearbeitung von Haus-/Laborarbeiten (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Bestehen von Leistungsstandkontrollen		
Prüfungsform	☒ Mündliche Prüfung (nur bei geringer Teilnehmerzahl)		
	☒ Klausur		
	☐ Prüfung am PC		
	☐ Hausarbeit (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Projekt (ggf. mit Präsentation)		
Verwendbarkeit	Informatik		☐ PF ☒ WPF
	Informatik - Digitale Medien und Spiele (Schwerpunkt Medien)		☐ PF ☒ WPF
	Informatik - Digitale Medien und Spiele (Schwerpunkt Spiele)		☐ PF ☒ WPF
	Medizininformatik		☐ PF ☒ WPF
Angebot	☐ Sommersemester ☐ Wintersemester ☒ Unregelmäßig		
Arbeitsaufwand	ECTS-Punkte	Kontaktzeit	Selbststudium
	5	60 Stunden	90 Stunden
Lehrende(r)	Prof. Dr. C. Lürig		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. C. Lürig		
Änderungsdatum	22.11.2022		

Datenbanken			
Inhalte	▪ Modellierung mit dem Entity-Relationship-Modell, Transformation in das relationale Modell ▪ Abfrage und Manipulation relationaler Datenbanken mit SQL ▪ Definition von Tabellenstrukturen und Integritätsbedingungen ▪ Data Dictionary ▪ Abarbeitung von SQL-Anfragen, Optimizer ▪ Transaktion und Isolation Level, Deadlock ▪ Funktionale Abhängigkeiten, Normalformen ▪ Datenbankzugriff JDBC und JPA		
Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme an der Vorlesung können die Studierenden ▪ Datenbanken im Entity-Relationship-Modell modellieren und unter Einhaltung anerkannter Qualitätskriterien in das relationale Modell abbilden, ▪ relationale Datenbanken mit SQL implementieren, ▪ Anfragen in SQL stellen und deren Umsetzung mit Hilfe relationaler Algebra darstellen, ▪ Anwendungen mit relationalen Datenbanken implementieren und ▪ die Konsistenz und Struktur von Datenbanken durch Normalisierung, Integritätsbedingungen und Transaktionen absichern.		
Lehrform	☒ Vorlesung		
	☒ Übung		
	☐ Seminar/Seminaristischer Unterricht		
	☐ Labor		
	☐ Projekt		
Empfohlene Voraussetzungen	Kompetenzen gemäß der Lernergebnisse der Module „Objektorientierte Programmierung - Einführung", und „Mathematische Grundlagen"		
Literatur	Kemper, A.; Eickler, A.: Datenbanksysteme – Eine Einführung. 10. Auflage, DeGruyter, 2015.		
Studienleistung	☒ Regelmäßige Bearbeitung von Hausaufgaben (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Bearbeitung von Haus-/Laborarbeiten (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Bestehen von Leistungsstandkontrollen		
Prüfungsform	☒ Mündliche Prüfung (nur bei geringer Teilnehmerzahl)		
	☒ Klausur		
	☐ Prüfung am PC		
	☐ Hausarbeit (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Projekt (ggf. mit Präsentation)		
Verwendbarkeit	Informatik		☒ PF ☐ WPF
	Informatik - Digitale Medien und Spiele (Schwerpunkt Medien)		☒ PF ☐ WPF
	Informatik - Digitale Medien und Spiele (Schwerpunkt Spiele)		☒ PF ☐ WPF
	Medizininformatik		☒ PF ☐ WPF
Angebot	☒ Sommersemester ☐ Wintersemester ☐ Unregelmäßig		
Arbeitsaufwand	ECTS-Punkte	Kontaktzeit	Selbststudium
	5	60 Stunden	90 Stunden
Lehrende(r)	Prof. Dr. C. Schmitz		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. C. Schmitz		
Änderungsdatum	22.11.2022		

Datenstrukturen und Algorithmen			
Inhalte	▪ Einführung in die wichtigsten Datenstrukturen von Programmiersprachen ▪ Sequenzen, Listen ▪ Stacks, Queues ▪ Hashing ▪ Binäre (Such-)Bäume, AVL-Bäume, Heaps ▪ Einführung in grundlegende Such- und Sortierverfahren ▪ Laufzeit- und Speicherplatzbetrachtungen		
Lernergebnisse	Die Studierenden ▪ haben die grundlegenden Datenstrukturen und Algorithmen kennen gelernt, ▪ verstehen deren Wechselwirkungen, insbesondere unter Laufzeit- und Speicherplatzbetrachtungen, und können diese auf praktische Beispiele anwenden, ▪ verstehen die wesentlichen Such- und Sortieralgorithmen und können diese nach Anwendungsszenarien beurteilen und auswählen, ▪ können die grundlegenden Datenstrukturen und Algorithmen in Java umsetzen.		
Lehrform	☒ Vorlesung		
	☒ Übung		
	☐ Seminar/Seminaristischer Unterricht		
	☐ Labor		
	☐ Projekt		
Empfohlene Voraussetzungen	Kompetenzen gemäß der Lernergebnisse des Moduls „Objektorientierte Programmierung - Einführung"		
Literatur	▪ R. Güting, S. Dieker: Datenstrukturen und Algorithmen. Springer Vieweg Verlag. ▪ Th. H. Cormen, C. Leiserson, R. L. Rivest: Algorithmen – Eine Einführung. De Gruyter Oldenbourg-Verlag. ▪ G. Saake, K.-H. Sattler: Algorithmen und Datenstrukturen - Eine Einführung mit Java. dpunkt.verlag GmbH. ▪ T. Ottmann, P. Widmayer: Algorithmen und Datenstrukturen. Springer Vieweg Verlag.		
Studienleistung	☐ Regelmäßige Bearbeitung von Hausaufgaben (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Bearbeitung von Haus-/Laborarbeiten (ggf. mit Präsentation)		
	☒ Bestehen von Leistungsstandkontrollen		
Prüfungsform	☐ Mündliche Prüfung		
	☒ Klausur		
	☐ Prüfung am PC		
	☐ Hausarbeit (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Projekt (ggf. mit Präsentation)		
Verwendbarkeit	Informatik		☒ PF ☐ WPF
	Informatik - Digitale Medien und Spiele (Schwerpunkt Medien)		☒ PF ☐ WPF
	Informatik - Digitale Medien und Spiele (Schwerpunkt Spiele)		☒ PF ☐ WPF
	Medizininformatik		☒ PF ☐ WPF
Angebot	☒ Sommersemester ☐ Wintersemester ☐ Unregelmäßig		
Arbeitsaufwand	ECTS-Punkte	Kontaktzeit	Selbststudium
	5	60 Stunden	90 Stunden
Lehrende(r)	Prof. Dr. G. Schneider		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. G. Schneider		
Änderungsdatum	10.10.2023		

Digitale Medien			
Inhalte	▪ Einführung ▪ Digitalisierung ▪ Informationstheoretische Grundlagen und universelle Kompression ▪ Licht und Farbe ▪ Rastergrafik ▪ Vektorgrafik ▪ Video ▪ Audio ▪ Text		
Lernergebnisse	Die Studierenden haben ein tiefes Verständnis der gängigen Medientypen und Dateiformate sowie der darin verwendeten Datenstrukturen und Algorithmen gewonnen. Hierdurch beherrschen sie ein Vokabular, welches es ihnen gestattet, in der beruflichen Praxis in Web-, Multimedia- oder Werbeagenturen erfolgreich mit Gestaltern zu kommunizieren. Sie können fundierte Entscheidungen bei der Auswahl von digitalen Medienformaten und deren Parameter treffen.		
Lehrform	☒ Vorlesung		
	☒ Übung		
	☐ Seminar/Seminaristischer Unterricht		
	☐ Labor		
	☐ Projekt		
Empfohlene Voraussetzungen	Keine		
Literatur	Malaka, Butz, Hußmann: Medieninformatik. 1. Auflage (2009), Pearson Studium.		
Studienleistung	☐ Regelmäßige Bearbeitung von Hausaufgaben (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Bearbeitung von Haus-/Laborarbeiten (ggf. mit Präsentation)		
	☒ Bestehen von Leistungsstandkontrollen		
Prüfungsform	☐ Mündliche Prüfung		
	☒ Klausur		
	☐ Prüfung am PC		
	☐ Hausarbeit (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Projekt (ggf. mit Präsentation)		
Verwendbarkeit	Informatik		☐ PF ☐ WPF
	Informatik - Digitale Medien und Spiele (Schwerpunkt Medien)		☒ PF ☐ WPF
	Informatik - Digitale Medien und Spiele (Schwerpunkt Spiele)		☒ PF ☐ WPF
	Medizininformatik		☐ PF ☐ WPF
Angebot	☒ Sommersemester ☐ Wintersemester ☐ Unregelmäßig		
Arbeitsaufwand	ECTS-Punkte	Kontaktzeit	Selbststudium
	5	60 Stunden	90 Stunden
Lehrende(r)	Christian Bettinger, M.Sc.		
Modulverantwortliche(r)	Christian Bettinger, M.Sc.		
Änderungsdatum	22.11.2022		

Digitale Spiele			
Inhalte	▪ Übersicht über die verschiedenen analytischen Methoden zum Thema Game Design (MDA, Ludus vs. Paida) ▪ Übersicht über praktische Entwurfstechniken im Game Design (CCC, 3-Aktivitätsmethode) ▪ Aufbau der Spieleindustrie mit ihren verschiedenen Funktionen (Developer, Publisher Relation, Welche Berufe gibt es in der Branche) ▪ Produktionsweise von Spielen (Vier-Phasen-Modell, Welche Artefakte werden erzeugt, historischer Abriss) ▪ Einführung in den technischen Aufbau von Spielen (Engine-Konzept, Kerninteraktionsschleife, wesentliche technische Komponenten)		
Lernergebnisse	Die Studierenden verstehen den inhaltlichen Entwurf von Spielen von einem systematischen Standpunkt aus und sind daher in der Lage, über Spiele professionell zu diskutieren. Sie kennen die wesentlichen Arbeitsabläufe in der Spielebranche und sind mit ihrem Aufbau vertraut. Sie können bei Betrachtung eines konkreten Studios deren Vorgehensweisen einordnen. Sie haben einen ersten Eindruck von der technischen Komplexität eines Spieles gewonnen.		
Lehrform	☒ Vorlesung		
	☒ Übung		
	☐ Seminar/Seminaristischer Unterricht		
	☐ Labor		
	☐ Projekt		
Empfohlene Voraussetzungen	Keine		
Literatur	▪ Raph Koster: A theory of fun for game design. O'Reilly, 2. Auflage, 2013. ▪ Jesse Schell: The Art of Game Design: A Book of Lenses. Taylor & Francis, 3. Auflage, 2019.		
Studienleistung	☐ Regelmäßige Bearbeitung von Hausaufgaben (ggf. mit Präsentation)		
	☒ Bearbeitung von Haus-/Laborarbeiten (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Bestehen von Leistungsstandkontrollen		
Prüfungsform	☐ Mündliche Prüfung		
	☒ Klausur		
	☐ Prüfung am PC		
	☐ Hausarbeit (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Projekt (ggf. mit Präsentation)		
Verwendbarkeit	Informatik		☐ PF ☒ WPF
	Informatik - Digitale Medien und Spiele (Schwerpunkt Medien)		☐ PF ☒ WPF
	Informatik - Digitale Medien und Spiele (Schwerpunkt Spiele)		☐ PF ☒ WPF
	Medizininformatik		☐ PF ☒ WPF
Angebot	☐ Sommersemester ☒ Wintersemester ☐ Unregelmäßig		
Arbeitsaufwand	ECTS-Punkte	Kontaktzeit	Selbststudium
	5	60 Stunden	90 Stunden
Lehrende(r)	Prof. Dr. C. Lürig		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. C. Lürig		
Änderungsdatum	22.11.2022		

Einführung in Cyber-physische Systeme			
Inhalte	Das Modul gibt eine Einführung in die Konzepte, Architekturen und praxisnahen Anwendungen moderner Cyber-physischer Systeme: ▪ Einführung in das Themengebiet ▪ Grundlagen und Architektur von Cyber-physischen Systemen (CPS) ▪ Kommunikation und Vernetzung ▪ Modellierung und Entwurfsmethoden ▪ Essentielle Herausforderungen und Querschnittsthemen, z.B. Echtzeitaspekte, Zuverlässigkeit, Resilienz und Skalierbarkeit, Sicherheitsaspekte ▪ Zukünftige Trends und die Rolle von Künstlicher Intelligenz in CPS ▪ Anwendungsfelder und aktuelle Entwicklungen, z.B. Industrie 4.0 (Smart Factory), Internet of Things (IoT), autonome Systeme und intelligente Infrastruktur (z.B. Smart Grids)		
Lernergebnisse	Die Studierenden haben grundlegendes Wissen über Architektur, Komponenten und Kommunikationsstrukturen moderner Cyber-physischer Systeme erworben und können zentrale Herausforderungen wie Zuverlässigkeit, Skalierbarkeit, Resilienz und Interoperabilität einordnen. Sie haben gelernt, Cyber-physische Systeme zu modellieren, Datenströme zu integrieren und Simulations- bzw. Analyseverfahren zur Systemoptimierung einzusetzen. Zudem überblicken die Studierenden zukünftige Trends sowie die Bedeutung Künstlicher Intelligenz und datengetriebener Methoden für adaptive, lernfähige Cyber-physische Systeme. Sie kennen praxisnahe Anwendungen in Bereichen wie Industrie 4.0, IoT, autonomen Systemen und intelligenter Infrastruktur (z.B. Smart Grids).		
Lehrform	☒ Vorlesung		
	☒ Übung		
	☐ Seminar/Seminaristischer Unterricht		
	☐ Labor		
	☐ Projekt		
Empfohlene Voraussetzungen	Kompetenzen gemäß der Lernergebnisse der Module „Technische Informatik" und „Einführung in die Programmierung".		
Literatur	▪ Introduction to Embedded Systems, Second Edition: A Cyber-Physical Systems Approach (Mit Press), Edward Ashford Lee, Sanjit Arunkumar Seshia ▪ Principles of Cyber-Physical Systems (Mit Press), Rajeev Alur ▪ Cyber-Physical Systems: A Model-Based Approach, Walid M. Taha, Abd-Elhamid M. Taha, Johan Thunberg ▪ Guide to Computing Fundamentals in Cyber-Physical Systems: Concepts, Design Methods, and Applications (Computer Communications and Networks), Dietmar P.F. Möller		
Studienleistung	☒ Regelmäßige Bearbeitung von Hausaufgaben (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Bearbeitung von Haus-/Laborarbeiten (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Bestehen von Leistungsstandkontrollen		
Prüfungsform	☒ Mündliche Prüfung (nur bei geringer Teilnehmerzahl)		
	☒ Klausur		
	☐ Prüfung am PC		
	☐ Hausarbeit (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Projekt (ggf. mit Präsentation)		
Verwendbarkeit	Informatik	☐ PF ☒ WPF	
	Informatik - Digitale Medien und Spiele (Schwerpunkt Medien)	☐ PF ☒ WPF	
	Informatik - Digitale Medien und Spiele (Schwerpunkt Spiele)	☐ PF ☒ WPF	
	Medizininformatik	☐ PF ☒ WPF	
Angebot	☒ Sommersemester ☐ Wintersemester ☐ Unregelmäßig		
Arbeitsaufwand	ECTS-Punkte	Kontaktzeit	Selbststudium
	5	60 Stunden	90 Stunden
Lehrende(r)	Prof. Dr. T. Hartmann		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. T. Hartmann		
Änderungsdatum	12.01.2026		

Einführung in die Bildungstechnologie			
Inhalte	▪ Grundbegriffe der Bildungstechnologie und (Medien-)Didaktik ▪ Anforderungen an bildungstechnische Systeme ▪ Ausgewählte Arten bildungstechnischer Systeme (u. a. VR/AR-Lernsysteme, Serious Games, KI-basierte Tutoren, E-Assessment-Systeme, kollaborative Lernwerkzeuge, Lern-Management-Systeme) ▪ Ausgewählte technische Aspekte bildungstechnischer Systeme		
Lernergebnisse	Die Studierenden können ▪ Gemeinsamkeiten und Unterschiede zwischen bildungstechnischen Systemen und anderen Software-Systemen benennen und die daraus resultierenden Konsequenzen für Entwicklung und Betrieb bildungstechnischer Systeme erläutern, ▪ zu einem gegebenen Szenario passende bildungstechnische Systeme begründet auswählen oder entwerfen, ▪ grundlegende technische Möglichkeiten und Grenzen bildungstechnischer Systeme erkennen und unter Berücksichtigung (medien-)didaktischer Konzepte erläutern, ▪ ausgewählte Aspekte bildungstechnischer Systeme exemplarisch implementieren.		
Lehrform	☒ Vorlesung		
	☒ Übung		
	☐ Seminar/Seminaristischer Unterricht		
	☐ Labor		
	☐ Projekt		
Empfohlene Voraussetzungen	Keine		
Literatur	Helmut Niegemann, Armin Weinberger: Handbuch Bildungstechnologie. Springer, 2020.		
Studienleistung	☒ Regelmäßige Bearbeitung von Hausaufgaben (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Bearbeitung von Haus-/Laborarbeiten (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Bestehen von Leistungsstandkontrollen		
Prüfungsform	☒ Mündliche Prüfung (nur bei geringer Teilnehmerzahl)		
	☒ Klausur		
	☐ Prüfung am PC		
	☐ Hausarbeit (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Projekt (ggf. mit Präsentation)		
Verwendbarkeit	Informatik		☐ PF ☒ WPF
	Informatik - Digitale Medien und Spiele (Schwerpunkt Medien)		☐ PF ☒ WPF
	Informatik - Digitale Medien und Spiele (Schwerpunkt Spiele)		☐ PF ☒ WPF
	Medizininformatik		☐ PF ☒ WPF
Angebot	☐ Sommersemester ☒ Wintersemester ☐ Unregelmäßig		
Arbeitsaufwand	ECTS-Punkte	Kontaktzeit	Selbststudium
	5	60 Stunden	90 Stunden
Lehrende(r)	Prof. Dr. M. Striewe		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. M. Striewe		
Änderungsdatum	26.02.2026		

Einführung in die Computergrafik			
Inhalte	Die Veranstaltung beschäftigt sich mit Verfahren zur Erzeugung visueller Darstellungen geometrischer Objekte im Computer. Sie umfasst die dazu notwendigen mathematischen Grundlagen zur Beschreibung geometrischer Modelle, sowie die theoretischen Grundlagen physikalischer Beleuchtungsmodelle. Aufbauend darauf werden praktische Fähigkeiten zur Implementierung unterschiedlicher Darstellungsverfahren vermittelt. ▪ Mathematische Grundlagen ▪ Kurven und Flächen ▪ Rastergrafik ▪ Grafik-Pipeline ▪ Ray Tracing ▪ Datenstrukturen ▪ Beleuchtungsmodelle		
Lernergebnisse	Die Studierenden haben ein Verständnis für Modelle zur Beschreibung geometrischer Objekte in 2D und 3D erworben. Sie können Algorithmen zur Erzeugung visueller Darstellungen geometrischer Modelle bewerten und zielgerichtet umsetzen. Sie können insbesondere ▪ die mathematischen und physikalischen Grundlagen der Computergrafik verstehen und anwenden, ▪ Datenstrukturen und Algorithmen der Computergraphik bewerten und zielgerichtet umsetzen, sowie ▪ physikalische Modelle der Lichtausbreitung verstehen, bewerten und anwenden.		
Lehrform	☒ Vorlesung		
	☒ Übung		
	☐ Seminar/Seminaristischer Unterricht		
	☐ Labor		
	☐ Projekt		
Empfohlene Voraussetzungen	Kompetenzen gemäß der Lernergebnisse der Module „Objektorientierte Programmierung - Einführung", „Mathematische Grundlagen" und „Datenstrukturen und Algorithmen"		
Literatur	▪ Hughes, van Dam, McGuire, Sklar, Foley, Feiner: Computer Graphics: Principles and Practice . 3rd edition, 2013. ▪ Lehn, Gotzes, Klawonn: Grundlagen der Computergrafik: Eine Einführung mit OpenGL und Java. 4. Auflage, 2022.		
Studienleistung	☒ Regelmäßige Bearbeitung von Hausaufgaben (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Bearbeitung von Haus-/Laborarbeiten (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Bestehen von Leistungsstandkontrollen		
Prüfungsform	☐ Mündliche Prüfung		
	☒ Klausur		
	☐ Prüfung am PC		
	☐ Hausarbeit (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Projekt (ggf. mit Präsentation)		
Verwendbarkeit	Informatik		☐ PF ☒ WPF
	Informatik - Digitale Medien und Spiele (Schwerpunkt Medien)		☒ PF ☐ WPF
	Informatik - Digitale Medien und Spiele (Schwerpunkt Spiele)		☒ PF ☐ WPF
	Medizininformatik		☐ PF ☒ WPF
Angebot	☒ Sommersemester ☐ Wintersemester ☐ Unregelmäßig		
Arbeitsaufwand	ECTS-Punkte	Kontaktzeit	Selbststudium
	5	60 Stunden	90 Stunden
Lehrende(r)	Prof. Dr. C. Rezk-Salama		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. C. Rezk-Salama		
Änderungsdatum	22.11.2023		

Einführung in die Robotik			
Inhalte	Kinematik, Dynamik, Regelung und Systementwurf: ▪ Einführung in das Themengebiet ▪ Repräsentation und Transformationen ▪ Kinematik ▪ Inverse Kinematiken (geometrisch, algebraisch, numerisch) ▪ Die Jakobi-Matrix ▪ Dynamik ▪ Generierung von Trajektorien ▪ Entwurf von Manipulatoren ▪ Lineare Regelung ▪ Nichtlineare Regelung ▪ Kräftebasierte Regelung ▪ Roboterprogrammierung und Architekturmuster Die Unterlagen sind in englischer Sprache verfasst, die Unterrichtssprache ist Deutsch.		
Lernergebnisse	Die Studierenden haben die mathematischen und physikalischen Grundlagen für die Analyse und den Entwurf von mehrachsigen Robotersystemen kennen gelernt. Die erworbenen Kenntnisse hinsichtlich Repräsentationsformen (z.B. Koordinatensysteme, Position und Orientierung) befähigen, Momente, Kräfte und andere physikalische Größen mit den in der Vorlesung kennen gelernten Transformationen durch die entsprechenden kinematischen und dynamischen Strukturen zu propagieren. Damit ist eine hinreichend gute physikalische Modellbildung möglich auf deren Grundlage sich mit Hilfe einer a priori generierten Trajektorie die notwendigen Momente und Kräfte zur Erreichung der Posen unter Einsatz eines Reglers bestimmen lassen. Des Weiteren verfügen Studierende über grundlegende Kenntnisse um den Entwurf eines Reglers durch den Einsatz formaler Methoden (z.B. Lyapunov-Stabilität) zu begleiten und damit die Fähigkeit instabile Reglerkonfigurationen frühzeitig zu identifizieren.		
Lehrform	☒ Vorlesung		
	☒ Übung		
	☐ Seminar/Seminaristischer Unterricht		
	☐ Labor		
	☐ Projekt		
Empfohlene Voraussetzungen	Kompetenzen gemäß der Lernergebnisse der Module „Lineare Algebra“ und „Angewandte Analysis und Wahrscheinlichkeitstheorie“		
Literatur	▪ John Craig: Introduction to Robotics. 4. Auflage (2021), Pearson. ▪ Helmut Maier: Grundlagen der Robotik. 2018, VDE Verlag. ▪ Wolfgang Weber: Industrieroboter: Methoden der Steuerung und Regelung. 3. Auflage (2017), Hanser.		
Studienleistung	☒ Regelmäßige Bearbeitung von Hausaufgaben (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Bearbeitung von Haus-/Laborarbeiten (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Bestehen von Leistungsstandkontrollen		
Prüfungsform	☒ Mündliche Prüfung (nur bei geringer Teilnehmerzahl)		
	☒ Klausur		
	☐ Prüfung am PC		
	☐ Hausarbeit (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Projekt (ggf. mit Präsentation)		
Verwendbarkeit	Informatik		☐ PF ☒ WPF
	Informatik - Digitale Medien und Spiele (Schwerpunkt Medien)		☐ PF ☒ WPF
	Informatik - Digitale Medien und Spiele (Schwerpunkt Spiele)		☐ PF ☒ WPF
	Medizininformatik		☐ PF ☒ WPF
Angebot	☐ Sommersemester ☒ Wintersemester ☐ Unregelmäßig		
Arbeitsaufwand	ECTS-Punkte	Kontaktzeit	Selbststudium
	5	60 Stunden	90 Stunden
Lehrende(r)	Prof. Dr. J. Graf		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. J. Graf		
Änderungsdatum	12.01.2023		

Eingebettete Echtzeitsysteme			

Inhalte	▪ Klassen eingebetteter Systeme
	▪ Echtzeitbegriff, weiche und harte Echtzeitanforderungen
	▪ Zusammenhang zwischen Safety und Echtzeit
	▪ Unterschied Echtzeit und Performanz
	▪ Typische Anwendungsgebiete und Randbedingungen
	  ▪ Verlässliche Systeme (Dependable Systems)
	  ▪ Cyber-Physical Systems
	▪ Architektur und Programmierung eingebetteter Systeme
	▪ Entwicklungsparadigma für Echtzeitsysteme: Time-triggered und Event-triggered
	▪ Schedulingverfahren für Echtzeitsysteme, u.a. Rate Monotonic, Deadline Monotonic, Earliest Deadline First
	▪ Echtzeitscheduling unter
	  ▪ AUTOSAR
	  ▪ Linux
	▪ Nachweis der Einhaltung von Echtzeitanforderungen: Schedulability Analyse, WCET-Analyse
	▪ Anwendungsbeispiele, z.B. Automatisiertes Fahren, ESP, Motorsteuerung, Fahrerassistenzsysteme, Videostreaming		

Lernergebnisse	Die Studierenden haben die Prinzipien eingebetteter Echtzeitsysteme und deren speziellen Anforderungen kennen gelernt. Sie verstehen die interdisziplinäre Natur eingebetteter Systeme, die Austauschbarkeit von Soft- und Hardware und die zentrale Bedeutung nichtfunktionaler Anforderungen im Kontext eingebetteter Echtzeitsysteme. Ihnen ist die Bedeutung der Korrektheit von Echtzeitsystemen in sicherheitsrelevanten Anwendungen und die damit einhergehende Verantwortung als Software-Entwickler bekannt. Weiterhin können sie beurteilen, welche der vermittelten Lösungsansätze für eine konkrete Aufgabenstellung geeignet sind und diese exemplarisch umsetzen.		
Lehrform	☐ Vorlesung		
	☐ Übung		
	☒ Seminar/Seminaristischer Unterricht		
	☒ Labor		
	☐ Projekt		
Empfohlene Voraussetzungen	Kompetenzen gemäß der Lernergebnisse der Module „Systemadministration“ und „Objektorientierte Programmierung - Einführung“		
Literatur	▪ Dieter Zöbel: Echtzeitsysteme - Grundlagen der Planung. 2. Auflage, 2020, Springer Vieweg. ▪ Peter Marwedel: Eingebettete Systeme – Grundlagen eingebeteter Systeme in Cyber-Physikalischen Systemen, 2. Auflage, 2021, Springer Vieweg.		
Studienleistung	☐ Regelmäßige Bearbeitung von Hausaufgaben (ggf. mit Präsentation)		
	☒ Bearbeitung von Haus-/Laborarbeiten (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Bestehen von Leistungsstandkontrollen		
Prüfungsform	☐ Mündliche Prüfung		
	☒ Klausur		
	☐ Prüfung am PC		
	☐ Hausarbeit (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Projekt (ggf. mit Präsentation)		
Verwendbarkeit	Informatik	☐ PF ☒ WPF	
	Informatik - Digitale Medien und Spiele (Schwerpunkt Medien)	☐ PF ☒ WPF	
	Informatik - Digitale Medien und Spiele (Schwerpunkt Spiele)	☐ PF ☒ WPF	
	Medizininformatik	☐ PF ☒ WPF	
Angebot	☒ Sommersemester ☐ Wintersemester ☐ Unregelmäßig		
Arbeitsaufwand	ECTS-Punkte	Kontaktzeit	Selbststudium
	5	60 Stunden	90 Stunden
Lehrende(r)	Prof. Dr. J. Schneider		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. J. Schneider		
Änderungsdatum	04.03.2024		

Entwicklung mobiler Anwendungen			
Inhalte	In der Vorlesung werden den Studierenden zunächst allgemeine Grundlagen zur Realisierung mobiler Anwendungen auf verschiedenen Plattformen vermittelt. Hierauf aufbauend wird anhand von Android eine typische Entwicklungsumgebung, die Android-Architektur, Activities, Services und Threads, grafische Benutzeroberflächen, Broadcast Receiver, Datenspeicher, Netzkommunikation, Grafik und die Verwendung von Sensoren und Multimedia im Rahmen der Vorlesung vorgestellt. Übungen und die Bearbeitung von Projekten vertiefen das in der Vorlesung vorgestellte Wissen.		
Lernergebnisse	Die Studierenden haben aufbauend auf der Vorlesung „Objektorientierte Programmierung - Einführung" Kenntnisse in der Spezifikation und Umsetzung von Android-Anwendungen erlernt. Sie kennen die Besonderheiten mobiler Anwendungen wie beispielsweise Speicherplatz, Performanz und Benutzerschnittstellen. So sind die Studierenden in der Lage, selbstständig Android-Anwendungen zu spezifizieren und umzusetzen.		
Lehrform	☒ Vorlesung		
	☒ Übung		
	☐ Seminar/Seminaristischer Unterricht		
	☐ Labor		
	☐ Projekt		
Empfohlene Voraussetzungen	Kompetenzen gemäß der Lernergebnisse der Module Objektorientierte Programmierung - Einführung", „Grafische Benutzeroberflächen", „Parallele Programmierung" und „Entwicklung verteilter Anwendungen"		
Literatur	Thomas Künneth: Android 11 - Das Praxisbuch für App-Entwickler. 6. Auflage (2020), Rheinwerk Computing.		
Studienleistung	☒ Regelmäßige Bearbeitung von Hausaufgaben (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Bearbeitung von Haus-/Laborarbeiten (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Bestehen von Leistungsstandkontrollen		
Prüfungsform	☒ Mündliche Prüfung (nur bei geringer Teilnehmerzahl)		
	☒ Klausur		
	☐ Prüfung am PC		
	☐ Hausarbeit (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Projekt (ggf. mit Präsentation)		
Verwendbarkeit	Informatik		☐ PF ☒ WPF
	Informatik - Digitale Medien und Spiele (Schwerpunkt Medien)		☐ PF ☒ WPF
	Informatik - Digitale Medien und Spiele (Schwerpunkt Spiele)		☐ PF ☒ WPF
	Medizininformatik		☐ PF ☒ WPF
Angebot	☒ Sommersemester ☐ Wintersemester ☐ Unregelmäßig		
Arbeitsaufwand	ECTS-Punkte	Kontaktzeit	Selbststudium
	5	60 Stunden	90 Stunden
Lehrende(r)	Prof. Dr. G. Rock, Prof. Dr. G. Schneider, Christian Bettinger, M.Sc.		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. G. Rock		
Änderungsdatum	04.01.2023		

Entwicklung verteilter Anwendungen	
Inhalte	▪ Einleitung ▪ Ein-/Ausgabe in Java ▪ Socket-Programmierung mit Java (einschließlich Multicast) ▪ RMI (Remote Method Invocation) ▪ MOM (Message-Oriented Middleware) ▪ Java-Servlets ▪ JSF (Java Server Faces) ▪ Cloud-Anwendungen
Lernergebnisse	In diesem Modul werden die Studierenden in die Lage versetzt, verteilte Anwendungen selbst zu implementieren. Als Programmiersprache wird die Programmiersprache Java und deren Klassenbibliothek genutzt. Zunächst geht es um nachrichtenbasierte Kommunikation durch Nutzung der Transportprotokolle TCP und UDP mittels der Socket-Schnittstelle. Die Studierenden können die wesentlichen Eigenschaften der beiden Transportprotokolle TCP und UDP auflisten und erläutern, wie sich diese Eigenschaften an der Programmierschnittstelle auswirken und welche Konsequenzen sich daraus bei der Entwicklung verteilter Anwendungen ergeben (z.B. aus der Unzuverlässigkeit des UDP-Protokolls). Die Studierenden sind in der Lage, unterschiedliche Client-Server-Anwendungen über TCP und UDP zu implementieren. Dabei realisieren Sie eigene binäre und ASCII-Anwendungsprotokolle und verstehen dadurch den Unterschied. Da die Server-Seite in der Regel immer mit mehreren parallelen Threads realisiert wird, werden Kenntnisse des Moduls "Parallele Programmierung" als Voraussetzung empfohlen. Die Client-Seite wird bei einigen Anwendungen mit einer grafischen Benutzeroberfläche ausgestattet. Deshalb sind Kenntnisse aus dem gleichnamigen Modul hilfreich. Im folgenden Teil des Moduls lernen die Studierenden, verteilte Client-Server-Anwendungen mithilfe des Konzepts des Fernmethodenaufrufs RMI (Remote Method Invocation) umzusetzen. Sie erfahren, dass einige zuvor selbst programmierte Aktionen wie z.B. die Codierung und Decodierung der zu übertragenden Daten oder die Realisierung der Parallelität auf Server-Seite durch RMI erledigt und damit die Implementierung einer verteilten Anwendung erleichtert wird. Die Studierenden können den Unterschied zwischen Call-by-value und Call-by-reference für den lokalen Fall beschreiben und die Problematik eines Call-by-reference im verteilten Fall erläutern. Sie können Anwendungen entwickeln, in denen auch im verteilten Fall ein Call-by-reference über RMI realisiert wird. Sie sind sensibilisiert dafür, dass auf der Serverseite implizit Parallelität im Spiel ist und wissen praktisch damit umzugehen. Anschließend lernen die Studierenden die Vor- und Nachteile einer indirekten Kommunikation über MOM (Message-Oriented Middleware) kennen. Sie können die Kommunikationsmodelle Queue, Topic und Request-Reply erläutern und praktisch anhand der verwendeten MOM-Klassenbibliothek auch implementieren. Im nächsten Teil lernen die Studierenden webbasierte Anwendungen mit Hilfe von Servlets und Java Server Faces zu schreiben. Sie können erläutern, welche besonderen Fallstricke im Kontext der Parallelität lauern und wie sie diese durch korrekte Synchronisation umgehen können. Ferner können sie das Konzept der Sessions beschreiben und in eigenen Anwendungen nutzen. Im letzten Teil des Moduls geht es schließlich um Cloud-Anwendungen. Die Studierenden können die wesentlichen Konzepte des Cloud Computings sowie ihre Vorteile erläutern. Sie kennen speziell die Infrastruktur der Amazon-Cloud AWS (Amazon Web Services) und können die wesentlichen AWS-Dienste benennen und charakterisieren. Anhand ausgewählter Beispiele erfahren Sie auch, wie die Programmierschnittstelle von AWS zur Implementierung cloudbasierter Anwendungen genutzt werden kann. In den Übungen entwickeln die Studierenden mehrere Anwendungen, die teilautomatisiert durch das an der Hochschule Trier entwickelte ASB-System (Automatische Software-Bewertung) bewertet werden. Ferner präsentieren die Studierenden in den Übungsstunden ihre Lösungen. Die anderen Studierenden diskutieren diese Lösungen, identifizieren dabei Schwachstellen und besonders gut gelungene Lösungsansätze. Die Studierenden werden somit in die Lage versetzt, sowohl ihre selbst entwickelte Software einem Publikum gegenüber zu erklären als auch sich mit fremder Software zu beschäftigen und diese zu bewerten.
Lehrform	☒ Vorlesung
	☒ Übung
	☐ Seminar/Seminaristischer Unterricht
	☐ Labor
	☐ Projekt
Empfohlene Voraussetzungen	Kompetenzen gemäß der Lernergebnisse der Module „Web-Technologien", "Objektorientierte Programmierung - Vertiefung" und „Rechnernetze"
Literatur	▪ Rainer Oechsle: Parallele und verteilte Anwendungen in Java, Hanser-Verlag, 6. Auflage, 2022. ▪ Michael Inden: Der Weg zum Java-Profi, dpunkt-Verlag, 5. Auflage, 2020.
Studienleistung	☒ Regelmäßige Bearbeitung von Hausaufgaben (ggf. mit Präsentation)
	☐ Bearbeitung von Haus-/Laborarbeiten (ggf. mit Präsentation)
	☐ Bestehen von Leistungsstandkontrollen
Prüfungsform	☒ Mündliche Prüfung (nur bei geringer Teilnehmerzahl)
	☒ Klausur
	☐ Prüfung am PC

	☐ Hausarbeit (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Projekt (ggf. mit Präsentation)		
Verwendbarkeit	Informatik		☐ PF ☒ WPF
	Informatik - Digitale Medien und Spiele (Schwerpunkt Medien)		☐ PF ☒ WPF
	Informatik - Digitale Medien und Spiele (Schwerpunkt Spiele)		☐ PF ☒ WPF
	Medizininformatik		☐ PF ☒ WPF
Angebot	☐ Sommersemester ☐ Wintersemester ☒ Unregelmäßig		
Arbeitsaufwand	ECTS-Punkte	Kontaktzeit	Selbststudium
	5	60 Stunden	90 Stunden
Lehrende(r)	Prof. Dr. M. Striewe		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. M. Striewe		
Änderungsdatum	15.07.2024		

Gesundheitsdokumentation	
Inhalte	▪ Ziele der medizinischen Dokumentation ▪ Dokumentations- und Ordnungssysteme, semantische Interoperabilität, ICD-10, OPS, SNOMED-CT, G-DRG und Kodierrichtlinien, LOINC, ICF, ICHI (ICPM), EBM, GOÄ ▪ Rechtliche Grundlagen, Datenschutz, Aufbewahrungsfristen ▪ Dokumentation in Gesundheitsinformationssystemen ▪ Syntaktische und semantische Interoperabilität, Standards, Kommunikationserver, HL7 V2, HL7 V3, CDA, FHIR, CCD, DICOM, IHE Profile ▪ Sektoren-übergreifende Interoperabilität, Dokumente und Dokumentationen, eEPA, pEPA, EFA ▪ Software als Medizinprodukt (Anbindung medizinischer Geräte)
Lernergebnisse	Dokumentation im Gesundheitswesen ist eine wesentliche Basis des medizinischen und pflegerischen Handelns der Akteure. Der dokumentierte Behandlungsverlauf inklusive Diagnosen und geplanten Maßnahmen dient als Gedankenstütze der Akteure, als Grundlage nachfolgender Handlungen, zur Nachvollziehbarkeit von Entscheidungen, zur Erfüllung gesetzlicher Nachweispflichten, zu Abrechnungszwecken, zur Qualitätssicherung und zum internen Rechnungswesen, in anonymisierter Form ebenso zu Studien- und Auswertungszwecken. Studienergebnisse führen oft zu wertvollen Erkenntnissen bei bestimmten Krankheitsbildern, gewichten Behandlungsoptionen in Form von Leitlinien und geben Auskunft über Präventionsmöglichkeiten. Die Studierenden lernen im Rahmen der Veranstaltung diese Zusammenhänge kennen. Sie erarbeiten sich Zusammenhänge der unterschiedlichen Aktenarten und deren Verwendungen. Ausgangspunkt ist die Dokumentation innerhalb einer Gesundheitseinrichtung; Informationen über den Gesundheitszustand in Form von dokumentierten Diagnosen und erfolgten oder geplanten Maßnahmen müssen sowohl innerhalb einzelner Einrichtungen als auch zwischen verschiedenen Gesundheitsdienstleistern ausgetauscht werden. Da die beteiligten Akteure elektronische Daten erfassen und austauschen, ist die Einigung auf entsprechende Standards unumgänglich. Die Studierenden lernen die wesentlichen Ebenen der elektronischen Kommunikation kennen und können diese aufzeigen. Dokumentierte Informationen zum Gesundheitszustand sind dabei hoch sensibel und sehr persönlich. Daher erwerben die Studierenden entsprechende Grundlagen zum Datenschutz und entwickeln die Fähigkeit zur Übertragung dieser Erkenntnisse auf zukünftige Anwendungen, die sie als Informatiker in ihrem Berufsleben mitgestalten werden. Die Teilnehmer können wesentliche Ziele der medizinischen Dokumentation benennen und diskutieren, sie kennen die aktuellen, rechtlichen Rahmenbedingungen von der Dokumentationspflicht bis hin zum Daten- und Persönlichkeitsschutz. Sie können Kommunikationsszenarien im Gesundheitswesen skizzieren, deren Besonderheiten im Hinblick auf den Datenschutz-konformen Austausch diskutieren und in den rechtlichen Kontext einordnen. Ihnen sind die technischen Aspekte der Kommunikation medizinisch-pflegerischer Daten zwischen Gesundheitseinrichtungen und hin zu Kostenträgern sowie zu Forschungs- und Auswertungszwecken bekannt. Weiterhin können die Studierenden Details zu den wichtigen Standards der Kommunikation und der Dokumentation benennen und erläutern: HL7-V2, HL7-V3, CDA, FHIR, DICOM, IHE Profile, SNOMED-CT, LOINC, ICD, ICF, OPS, ICPM, ICHI und die Abrechnungswerken EBM, GOÄ, die damit verbundenen DRGs, sowie deren Zusammenhänge untereinander (z.B. ICD10 zu EBM, DRG und mRSA) können von den Studierenden dargelegt werden. Die Frage, ob und wann Software ein Medizinprodukt ist, dient als Beispiel der Dokumention zur Qualitätssicherung und Qualitätsverbesserung bei der Entwicklung informationstechnischer Lösungen. Durch praktische Pflichtübungen mit dem Krankenhausinformationssystem ORBIS und dem Kommunikationsserver Mirth Connect erfahren die Studierenden den notwendigen Praxisbezug.
Lehrform	☐ Vorlesung
	☐ Übung
	☒ Seminar/Seminaristischer Unterricht
	☐ Labor
	☐ Projekt
Empfohlene Voraussetzungen	▪ Kompetenzen gemäß der Lernergebnisse des Moduls „Gesundheitsinformationssysteme" ▪ Englische Texte lesen und bearbeiten können
Literatur	▪ Leiner, Florian: Medizinische Dokumentation: Grundlagen einer qualitätsgesicherten integrierten Krankenversorgung. Schattauer, 2012. ▪ Dugas, Martin: Medizininformatik: Ein Kompendium für Studium und Praxis. Springer, 2017. ▪ Haas, Peter: Einrichtungsübergreifende Elektronische Patientenakten, DOI 10.11586/2017018, Bertelsmann Stiftung 2017 (eBook).
Studienleistung	☒ Regelmäßige Bearbeitung von Hausaufgaben (ggf. mit Präsentation)
	☐ Bearbeitung von Haus-/Laborarbeiten (ggf. mit Präsentation)
	☐ Bestehen von Leistungsstandkontrollen
Prüfungsform	☒ Mündliche Prüfung (nur bei geringer Teilnehmerzahl)
	☒ Klausur
	☐ Prüfung am PC
	☐ Hausarbeit (ggf. mit Präsentation)
	☐ Projekt (ggf. mit Präsentation)

Verwendbarkeit	Informatik		☐ PF ☐ WPF
	Informatik - Digitale Medien und Spiele (Schwerpunkt Medien)		☐ PF ☐ WPF
	Informatik - Digitale Medien und Spiele (Schwerpunkt Spiele)		☐ PF ☐ WPF
	Medizininformatik		☒ PF ☐ WPF
Angebot	☐ Sommersemester ☐ Wintersemester ☒ Unregelmäßig		
Arbeitsaufwand	ECTS-Punkte	Kontaktzeit	Selbststudium
	5	60 Stunden	90 Stunden
Lehrende(r)	Prof. Dr. S. Benzschawel		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. S. Benzschawel		
Änderungsdatum	22.03.2024		

Gesundheitsinformationssysteme		
Inhalte	▪ Akteure, Markt, KIS-Umfeld ▪ Teilgebiete der Gesundheitstelematik ▪ Gesundheitstelematik in Deutschland ▪ Dokumentation und Aktensysteme ▪ Gesundheitsakten und Informationssysteme ▪ Unterstützungsmodule und Automatisierbarkeit ▪ Monolithische vs. heterogene, Individual- vs. Branchensoftware ▪ Parametrierung ▪ Patientendaten und Falldaten ▪ Datenschutzaspekte ▪ Ausschreibung und Einführung eines KIS ▪ Ethik, KI, digitale Reifegrade	
Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme können die Studierenden die wesentlichen Akteure im deutschen Gesundheitswesen benennen, sie wissen um die Strukturen und Zusammenhänge; sie können die Teilgebiete der Gesundheitstelematik benennen. Mit der Corona-Pandemie erlebt insbesondere die Gesundheitsbranche einen starken Innovationsschub, der moderne, technischen Möglichkeiten plötzlich ermöglicht und deren Entwicklung beschleunigt. Die Studierenden kennen die Zusammenhänge zwischen gesetzlichen Grundlagen, rechtlichen Möglichkeiten, Datenschutzbelangen und den technischen Möglichkeiten. Sie wissen, dass ein tragfähiges Geschäftsmodell nicht alleine mit einer technischen Realisierung erfolgreich wird. Aus den klassischen Krankenhausinformationssystemen können die Studierenden die Erfordernisse von Dokumentation beschreiben; sie wissen, wie diese mit Verwendung von Aktensystemen realisiert wird. Sie können monolithische und heterogene Systeme differenzieren, wissen über die Vor- und Nachteile von Individualsoftware im Vergleich zu Branchensoftware; auch können sie erläutern, wie einzelne Krankenhäuser ihren Wettbewerbsvorteil mit Hilfe parametrierbarer Branchensoftware ausbauen. Die Studierenden können erläutern, was es bedeutet, ein System zu parametrieren; sie können Stammdaten, Patientenverwaltungsdaten und Falldaten in Kontext setzen; sie kennen und können Datenschutzaspekte im Gesundheitswesen erörtern. Die Studierenden kennen den Ablauf einer Softwarebeschaffung von der Ausschreibungsseite und können praktische Aspekte der Einführung solcher Systeme in einem Krankenhaus aufzeigen. Ebenso können sie einige Spezialfeatures einer Software kritisch bezüglich ethischer Aspekte hinterfragen, wissen um erste Einsatzfelder der schwachen KI im Gesundheitswesen und wie Systeme nach ihrem digitalen Reifegrad beurteilt werden. Im praktischen Teil der Übungen lernen die Studierenden ein Krankenhausinformationssystem und ein Arztpraxisinformationssystem kennen. Sie können in diesen Systemen Patienten erfassen, aufnehmen und Diagnosen sowie Behandlungen erfassen und eine OP dokumentieren. Alternativ oder ergänzend lernen sie mit einen Kommunikationsserver, den sie selbst installieren, Daten aus dem Krankenhausinformationssystem zu verarbeiten, syntaktisch umzuformen, diese in einem FHIR-Server abzulegen und dort wieder abzufragen. Die Studierenden können dadurch die Aufgaben eines Kommunikationsservers praxisnah erklären und die Vorgehensweisen zur Erledigung der Aufgaben aus der so gewonnenen praktischen Erfahrung heraus diskutieren.	
Lehrform	☐ Vorlesung	
	☐ Übung	
	☒ Seminar/Seminaristischer Unterricht	
	☐ Labor	
	☐ Projekt	
Empfohlene Voraussetzungen	Keine	
Literatur	▪ Dugas, Martin: Medizininformatik: Ein Kompendium für Studium und Praxis. Springer, 2017. ▪ Benson, Tim; Grieve, Grahame: Principles of Health Interoperability: FHIR, HL7 and SNOMED CT. Springer Nature, 2020. ▪ Haas, Peter: Einrichtungsübergreifende Elektronische Patientenakten, DOI 10.11586/2017018, Bertelsmann Stiftung 2017 (eBook). ▪ Bauer, Christoph; Eickmeier, Frank; Eckard, Michael: E-Health: Datenschutz und Datensicherheit : Herausforderungen und Lösungen im IoT-Zeitalter. Springer, 2017.	
Studienleistung	☒ Regelmäßige Bearbeitung von Hausaufgaben (ggf. mit Präsentation)	
	☐ Bearbeitung von Haus-/Laborarbeiten (ggf. mit Präsentation)	
	☐ Bestehen von Leistungsstandkontrollen	
Prüfungsform	☐ Mündliche Prüfung	
	☒ Klausur	
	☐ Prüfung am PC	
	☐ Hausarbeit (ggf. mit Präsentation)	
	☐ Projekt (ggf. mit Präsentation)	
Verwendbarkeit	Informatik	☐ PF ☐ WPF

	Informatik - Digitale Medien und Spiele (Schwerpunkt Medien)		☐ PF ☐ WPF
	Informatik - Digitale Medien und Spiele (Schwerpunkt Spiele)		☐ PF ☐ WPF
	Medizininformatik		☒ PF ☐ WPF
Angebot	☐ Sommersemester ☐ Wintersemester ☒ Unregelmäßig		
Arbeitsaufwand	ECTS-Punkte	Kontaktzeit	Selbststudium
	5	60 Stunden	90 Stunden
Lehrende(r)	Prof. Dr. S. Benzschawel		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. S. Benzschawel		
Änderungsdatum	22.03.2024		

Gesundheitswesen und Medizinrecht			
Inhalte	▪ Historische Entwicklung des deutschen Gesundheitssystems ▪ Grundprinzipien sozialer Sicherung im Krankheitsfall ▪ Grundstrukturen des deutschen Gesundheitssystems ▪ Gesetzliche Krankenversicherung ▪ Private Krankenversicherung ▪ Ambulante Ärztliche Versorgung - Finanzierung und Abrechnung ▪ Arzneimittelversorgung - Finanzierung und Abrechnung ▪ Krankenhausversorgung - Finanzierung und Abrechnung ▪ Pflegeversicherung ▪ Ambulante und stationäre Pflege ▪ Juristische Aspekte ▪ Datenschutz-Aspekte ▪ Defizite des deutschen Gesundheitssystems ▪ Messung von Behandlungsergebnissen ▪ Leitlinien eines nutzenorientierten Gesundheitssystems		
Lernergebnisse	In dieser Veranstaltung lernen die Studierenden die gegenwärtige Struktur und Funktionsweise des deutschen Gesundheitssystems und seiner Teilsysteme kennen. Die historischen Grundlagen reichen zurück bis ins Mittelalter und prägen heute noch Kernbereiche des deutschen Gesundheitssystems: Die hälftige Beteiligung des Arbeitgebers (der Meister im Mittelalter) an den Kosten der „Krankenversicherung" seiner Gesellen war ebenso üblich wie später die hälftige Beteiligung an der sozialen Sicherung der Bergwerksarbeiter durch die Bergwerksbesitzer oder des Fabrikbesitzers an der sozialen Sicherung der Fabrikarbeiterinnen und -arbeiter. Die Veranstaltung spannt den Rahmen mit den oben aufgeführten Themen und basiert hauptsächlich auf einem aktuellen Lehrbuch von Professor Simon. Dieses Lehrbuch dient u.a. als Grundlage zur Vermittlung der nicht-technischen Inhalte. Selbständiges Erarbeiten einzelner Kapitel und die anschließende Diskussion der Inhalte geben das Gerüst für Vorlesung und Übung. Der Stil ist daher seminaristisch mit Betonung auf Wissenserwerb durch verbalen Austausch und selbständige Literatur der Themen. Aufgrund des ständigen Wandels durch politische und gesellschaftliche Veränderungen ergeben sich aktuelle Themenkomplexe. Die Studierenden lernen sich diese aktuellen Tendenzen und deren jeweilige, evtl. sehr weit zurückreichende Vorgeschichten (in kleineren Teams) selbständig zu erarbeiten und ihre Erkenntnisse an die anderen Teilnehmer der Veranstaltung in der Diskussion zu vermitteln. Das Lernziel ist die Bildung der Wissensgrundlage zu den oben aufgeführten Teilbereichen des deutschen Gesundheitswesens und die darauf basierende Befähigung, permanente politische und gesellschaftliche Veränderungstendenzen im Kontext zu erfassen und deren Auswirkungen objektiv bewerten zu können.		
Lehrform	☐ Vorlesung		
	☐ Übung		
	☒ Seminar/Seminaristischer Unterricht		
	☐ Labor		
	☐ Projekt		
Empfohlene Voraussetzungen	Keine		
Literatur	▪ Simon, Michael: Das Gesundheitssystem in Deutschland : eine Einführung in Struktur und Funktionsweise. Huber, Bern, 7. Auflage, 2021. ▪ Schlegel, Thomas: Medizin- und Gesundheitsrecht. Kohlhammer, 1. Auflage, 2012.		
Studienleistung	☒ Regelmäßige Bearbeitung von Hausaufgaben (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Bearbeitung von Haus-/Laborarbeiten (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Bestehen von Leistungsstandkontrollen		
Prüfungsform	☐ Mündliche Prüfung		
	☒ Klausur		
	☐ Prüfung am PC		
	☐ Hausarbeit (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Projekt (ggf. mit Präsentation)		
Verwendbarkeit	Informatik		☐ PF ☒ WPF
	Informatik - Digitale Medien und Spiele (Schwerpunkt Medien)		☐ PF ☒ WPF
	Informatik - Digitale Medien und Spiele (Schwerpunkt Spiele)		☐ PF ☒ WPF
	Medizininformatik		☒ PF ☐ WPF
Angebot	☐ Sommersemester ☐ Wintersemester ☒ Unregelmäßig		
Arbeitsaufwand	ECTS-Punkte	Kontaktzeit	Selbststudium
	5	60 Stunden	90 Stunden

Lehrende(r)	Lehrbeauftragte(r)
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. J. Lohscheller
Änderungsdatum	23.02.2026

Grundlagen der Gestaltung			
Inhalte	▪ Prozesshaftes Entwerfen hinsichtlich Produkt/Inhalt und abgeleiteten zu vermittelnden Botschaften ▪ Auseinandersetzung mit zielgruppenspezifischen Bildsprachen und visueller Rhetorik ▪ Entwurf nach Problemlösungs-Prinzip unter Vorgabe von medienspezifischen Projekten ▪ Simulationen realer Auftrags- und Arbeitssituationen.		

Lernergebnisse	▪ Die Lehrveranstaltung vermittelt die Fähigkeit, Design im weiteren Sinne zu vermitteln und/oder zu reflektieren:
	  ▪ Techniken, Werkzeuge und Medien zu schulen
	  ▪ Verschiedene Arten der Visualisierung als Teil des Entwurfsprozesses und der Vermittlung zu nutzen
	  ▪ Zwischen- und Endergebnisse für Dritte aufzubereiten und verständlich zu vermitteln
	  ▪ Die überzeugende Präsentation als wichtigen Faktor des eigenen Erfolges zu verstehen
	▪ Annäherung an die Methodik des Entwerfens
	  ▪ Befähigung zur Entwicklung medienspezifischer visueller Kommunikationskonzepte
	  ▪ Entwurf nach Problemlösungs-Prinzip unter Vorgabe von medienspezifischen Projekten
	  ▪ Ideenfindung und konzeptionelle Fantasie unter Vorgabe von medienspezifischen Projekten und Zielgruppen
	▪ Wissenserschließung
	  ▪ Simulationen realer Auftrags- und Arbeitssituationen
	  ▪ Vertiefung der Praxis des Skizzierens und Entwerfens
	  ▪ Auseinandersetzung mit zielgruppenspezifischen Bildsprachen, visueller Rhetorik sowie wirtschaftlichen, kulturellen, wissenschaftlichen und pädagogischen Informationstransfers
	  ▪ Visuelle Darstellungsmöglichkeiten hinsichtlich Produkt und davon abgeleitete zu vermittelnde Botschaften
	▪ Literatur und Durchführung einer Präsentation
	  ▪ Einsatz verschiedener Medien
	  ▪ Förderung eigener Präsentationsfähigkeiten und Argumentationsstrukturen
	  ▪ Diskussionsfähigkeit in Einzelkonsultationen und im Plenum		

Lehrform	☒ Vorlesung		
	☒ Übung		
	☐ Seminar/Seminaristischer Unterricht		
	☐ Labor		
	☐ Projekt		
Empfohlene Voraussetzungen	Keine		
Literatur	▪ Böhringer, J., Bühler, P., Schlaich, P., & Sinner, D.: Kompendium der Mediengestaltung: Konzeption und gestaltung. I. Springer-Vieweg, 2014. ▪ Fries, C.: Grundlagen der Mediengestaltung: Konzeption, Ideenfindung, Bildaufbau, Farbe, Typografie, Interface Design. Hanser, 2021. ▪ Korthaus, C.; Das Design-Buch für Nicht-Designer. Gute Gestaltung ist einfacher als sie denken. Bonn, 2013. ▪ Wäger, M.: Grafik und Gestaltung: Design und Mediengestaltung von A bis Z (3. Aufl.). Rheinwerk Design, 2016.		
Studienleistung	☐ Regelmäßige Bearbeitung von Hausaufgaben (ggf. mit Präsentation)		
	☒ Bearbeitung von Haus-/Laborarbeiten (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Bestehen von Leistungsstandkontrollen		
Prüfungsform	☐ Mündliche Prüfung		
	☒ Klausur		
	☐ Prüfung am PC		
	☐ Hausarbeit (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Projekt (ggf. mit Präsentation)		
Verwendbarkeit	Informatik		☐ PF ☐ WPF
	Informatik - Digitale Medien und Spiele (Schwerpunkt Medien)		☒ PF ☐ WPF
	Informatik - Digitale Medien und Spiele (Schwerpunkt Spiele)		☐ PF ☐ WPF
	Medizininformatik		☐ PF ☐ WPF
Angebot	☒ Sommersemester ☐ Wintersemester ☐ Unregelmäßig		
Arbeitsaufwand	ECTS-Punkte	Kontaktzeit	Selbststudium
	5	60 Stunden	90 Stunden
Lehrende(r)	Prof. Dr. T. Mentler		

Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. T. Mentler
Änderungsdatum	23.02.2026

Grundlagen der Medizin B			
Inhalte	▪ Terminologische Grundbegriffe (Richtungen, Ebenen, Bezeichnungen): Strukturen und Funktionen des Körpers im Überblick, Wichtige funktionelle Systeme ▪ Die Zelle – Zytologie: Zellbestandteile, Stoffwechselprozesse, Enzyme ▪ Gewebe – Histologie: Epithelien, Bindegewebe, Muskelgewebe, Nervengewebe ▪ Physiologie erregbarer Zellen: Synapsen, Rezeptoren, Transmittersubstanzen, Membranpotential, Na-K-Pumpe, Elektrotonus, Aktionspotentiale, Neuromuskuläre Synapse ▪ Nervensystem: Allgemeiner Aufbau, Gehirn, Rückenmark, Hirnhäute, Blutversorgung, Motorische Systeme, Reflexe, Hirnnerven und Sinnesorgane ▪ Herz-Kreislaufsystem, Blut: Aufbau und Struktur, Anatomie und Physiologie des Herzens, Sauerstofftransport ▪ Atmungsorgane: Strukturen, Atemmechanik und Lungenvolumina ▪ Niere und Säure-Basen-Haushalt ▪ Anatomie und Physiologie des Gehörs		
Lernergebnisse	Es wird den Studierenden zunächst ein Überblick über die wichtigsten funktionellen und strukturellen Systeme des menschlichen Organismus vermittelt. Hierbei lernen sie auch die fachspezifischen Termini, deren sprachliche Bildung und Bedeutung kennen. Ausgehend von den Eigenschaften auf zellulärer Ebene wird das Verständnis für die physiologischen Abläufe in den großen Körpersysteme und deren Zusammenwirken erworben. Besonderes Gewicht liegt hierbei auf den Funktionen des Nervensystems und der Sinnesorgane wie Auge und Ohr. Hinweise auf klinische Bedeutungen und Anwendungen sowie Verknüpfungen zu Inhalten der noch folgenden Studienabschnitte werden bereits jetzt angesprochen. Durch das erlernte Wissen erwerben die Studierenden die Fähigkeit, aus weiterführender medizinischer Literatur selbständig neues Wissen zu generieren und den interdisziplinären Dialog mit Kollegen aus medizinischen Fachrichtungen zu führen.		
Lehrform	☒ Vorlesung		
	☐ Übung		
	☐ Seminar/Seminaristischer Unterricht		
	☐ Labor		
	☐ Projekt		
Empfohlene Voraussetzungen	Keine		
Literatur	Huch, Renate, Jürgens, Klaus D.: Mensch Körper Krankheit. Urban & Fischer Verlag/Elsevier		
Studienleistung	☒ Regelmäßige Bearbeitung von Hausaufgaben (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Bearbeitung von Haus-/Laborarbeiten (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Bestehen von Leistungsstandkontrollen		
Prüfungsform	☐ Mündliche Prüfung		
	☒ Klausur		
	☐ Prüfung am PC		
	☐ Hausarbeit (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Projekt (ggf. mit Präsentation)		
Verwendbarkeit	Informatik	☐ PF ☐ WPF	
	Informatik - Digitale Medien und Spiele (Schwerpunkt Medien)	☐ PF ☐ WPF	
	Informatik - Digitale Medien und Spiele (Schwerpunkt Spiele)	☐ PF ☐ WPF	
	Medizininformatik	☒ PF ☐ WPF	
Angebot	☒ Sommersemester ☐ Wintersemester ☐ Unregelmäßig		
Arbeitsaufwand	ECTS-Punkte	Kontaktzeit	Selbststudium
	5	120 Stunden	30 Stunden
Lehrende(r)	Lehrbeauftragte(r)		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. J. Lohscheller		
Änderungsdatum	27.01.2023		

Grundlagen des Anforderungsmanagements			
Inhalte	Oftmals sind in Unternehmen Anforderungen an Softwaresysteme unklar, widersprüchlich, unvollständig oder nicht nachvollziehbar dokumentiert. Anforderungsspezifikationen in Form von Lasten- oder Pflichtenhefte werden einmalig erstellt und nicht gepflegt. Bei der Anforderungserhebung werden wichtige Anforderungen oft zu spät erkannt oder sogar übersehen. Darüber hinaus werden Anforderungen oft qualitativ unzureichend formuliert und lassen Spielraum für Interpretation. Die Folgen sind unzufriedene Kunden, explodierende Kosten, weit überschrittene Projekttermine und unwartbare Systeme! Aufgabe des Anforderungsmanagements (engl. Requirements Engineering) ist es, aus oft vagen und teilweise widersprüchlichen Ideen der Stakeholder eine möglichst vollständige, korrekte widerspruchs- und redundanzfrei, nachverfolgbare und atomare Systemspezifikation zu erzeugen, um den aufgeführten Problemen frühzeitig entgegenwirken zu können.		

Lernergebnisse	Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse im Bereich der Anforderungsermittlung und Anforderungsdokumentation für Software-intensive Systeme erlangt. Sie
	▪ überblicken ein Rahmenwerk für das Requirement Engineering und -Management,
	▪ beherrschen wesentliche Aktivitäten im Requirements Engineering, wie z.B.
	  ▪ Gewinnung von Anforderungen,
	  ▪ Dokumentation von Anforderungen,
	  ▪ Konfliktmanagement von Anforderungen,
	▪ kennen Anforderungsartefakte des Requirements Engineering,
	▪ können konkrete Techniken des Requirements Engineering (z.B. Interviews zur Gewinnung von Anforderungen, Win-Win-Strategie zur Konfliktauflösung) anwenden,
	▪ können textuelle und modellbasierte Spezifikationen erstellen,
	▪ können das theoretisch erarbeitete Wissen an marktüblichen RE-Tools anwenden.		

Lehrform	☒ Vorlesung		
	☒ Übung		
	☐ Seminar/Seminaristischer Unterricht		
	☐ Labor		
	☐ Projekt		
Empfohlene Voraussetzungen	Keine		
Literatur	▪ H. Balzert: Lehrbuch der Softwaretechnik. Basiskonzepte und Requirements Engineering. 3. Auflage, 2009. ▪ Ian Sommerville: Software Engineering. Pearson Studium, 2007. ▪ Klaus Pohl: Requirements Engineering. Grundlagen, Prinzipien, Techniken. dpunkt. Verlag, 2. Auflage, 2008. ▪ Colin Hood, Simon Wiedemann, Stefan Fichtinger, Urte Pautz: Requirements Management. Springer, 2008.		
Studienleistung	☒ Regelmäßige Bearbeitung von Hausaufgaben (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Bearbeitung von Haus-/Laborarbeiten (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Bestehen von Leistungsstandkontrollen		
Prüfungsform	☒ Mündliche Prüfung (nur bei geringer Teilnehmerzahl)		
	☒ Klausur		
	☐ Prüfung am PC		
	☐ Hausarbeit (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Projekt (ggf. mit Präsentation)		
Verwendbarkeit	Informatik		☐ PF ☒ WPF
	Informatik - Digitale Medien und Spiele (Schwerpunkt Medien)		☐ PF ☒ WPF
	Informatik - Digitale Medien und Spiele (Schwerpunkt Spiele)		☐ PF ☒ WPF
	Medizininformatik		☐ PF ☒ WPF
Angebot	☐ Sommersemester ☒ Wintersemester ☐ Unregelmäßig		
Arbeitsaufwand	ECTS-Punkte	Kontaktzeit	Selbststudium
	5	60 Stunden	90 Stunden
Lehrende(r)	Prof. Dr. G. Rock		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. G. Rock		
Änderungsdatum	03.02.2023		

Grundlagen symbolischer KI			

Inhalte	Die Vorlesung gibt einen Überblick über symbolische Ansätze in der künstlichen Intelligenz mit Schwerpunkt auf Logik, symbolische Suche und Wissensrepräsentationsmethoden:
	▪ Klassische Logik und Prolog
	▪ Suche und automatisches Planen
	  ▪ Uniformierte Suche
	  ▪ Informierte Suche
	  ▪ Situationskalkül und STRIPS
	▪ Wissensrepräsentation
	  ▪ Default Logik
	  ▪ Programmierung von Antwortmengen (Answer Set Programming)
	▪ Agenten und Multiagentensysteme (optional)
	  ▪ Agenten-Modelle		

Lernergebnisse	Die Studierenden können ▪ grundlegende Suchstrategien wie Breitensuche, Tiefensuche und heuristische Suche auf Graphensuchprobleme anwenden und die entsprechenden Algorithmen implementieren, ▪ ein Planungsproblem im Situationskalkül und STRIPS modellieren und die Ausführung von Aktionen erklären, ▪ Probleme der Wissensrepräsentation mit Hilfe von Default Logik und der Antwortmengenprogrammierung modellieren und ▪ die entsprechenden Inferenzmechanismen erklären und auf gegebene Beispiele anwenden.		
Lehrform	☒ Vorlesung		
	☒ Übung		
	☐ Seminar/Seminaristischer Unterricht		
	☐ Labor		
	☐ Projekt		
Empfohlene Voraussetzungen	Kompetenzen gemäß der Lernergebnisse des Moduls „Angewandte Logik“		
Literatur	▪ Stuart Russell, Peter Norvig. Artificial Intelligence: A Modern Approach. Fourth Edition, Pearson, 2020 ▪ Ronald Brachman, Hector Levesque. Knowledge Representation and Reasoning. First Edition, Morgan Kaufmann Series, 2004		
Studienleistung	☒ Regelmäßige Bearbeitung von Hausaufgaben (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Bearbeitung von Haus-/Laborarbeiten (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Bestehen von Leistungsstandkontrollen		
Prüfungsform	☒ Mündliche Prüfung (nur bei geringer Teilnehmerzahl)		
	☒ Klausur		
	☐ Prüfung am PC		
	☐ Hausarbeit (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Projekt (ggf. mit Präsentation)		
Verwendbarkeit	Informatik		☐ PF ☒ WPF
	Informatik - Digitale Medien und Spiele (Schwerpunkt Medien)		☐ PF ☒ WPF
	Informatik - Digitale Medien und Spiele (Schwerpunkt Spiele)		☐ PF ☒ WPF
	Medizininformatik		☐ PF ☒ WPF
Angebot	☒ Sommersemester ☐ Wintersemester ☐ Unregelmäßig		
Arbeitsaufwand	ECTS-Punkte	Kontaktzeit	Selbststudium
	5	60 Stunden	90 Stunden
Lehrende(r)	Prof. Dr. C. Schon		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. C. Schon		
Änderungsdatum	12.04.2023		

Informationsvisualisierung und erklärbare KI			
Inhalte	▪ Visualisierungstechniken für unterschiedliche Datentypen ▪ Visualisierung von quantitativen Werten, Verteilungen, Proportionen, Geodaten und Ungenauigkeit ▪ Datenfilterung und Interaktivität ▪ Storytelling with Data ▪ Generelle Betrachtungen zu Erklärungen für KI ▪ White Box-Modelle ▪ Lokale Black Box-Erklärer ▪ Featurebasierte Black Box-Erklärer ▪ Beispielbasierte Erklärer		
Lernergebnisse	Die Studierenden ▪ können Visualisierungs- und Erklärungsverfahren aufzählen, ▪ können zu einer Fragestellung das passende Verfahren auswählen, ▪ haben sowohl die mathematischen als auch programmiertechnischen Fähigkeiten, diese Methoden in Python umzusetzen und ▪ können die Ergebnisse sowohl in schriftlicher Form als auch als Vortrag präsentieren.		
Lehrform	☒ Vorlesung		
	☒ Übung		
	☐ Seminar/Seminaristischer Unterricht		
	☐ Labor		
	☐ Projekt		
Empfohlene Voraussetzungen	Kompetenzen gemäß der Lernergebnisse der Module „Angewandte Analysis und Wahrscheinlichkeitstheorie" und „Maschinelles Lernen und Neuronale Netze". Kenntnisse in der Programmiersprache Python.		
Literatur	▪ Claus O. Wilke: Datenvisualisierung – Grundlagen und Praxis, O'Reilly. ▪ Elias Dabbas: Interactive Dashboards and Data Apps with Ploty and Dash, Packt Publishing. ▪ Cole Nussbaumer Knaflic: Storytelling with Data, Wiley. ▪ Christopher Molnar: Interpretable Machine Learning. ▪ Serg Masís: Interpretable Machine Learning with Python, Packt Publishing.		
Studienleistung	☒ Regelmäßige Bearbeitung von Hausaufgaben (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Bearbeitung von Haus-/Laborarbeiten (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Bestehen von Leistungsstandkontrollen		
Prüfungsform	☐ Mündliche Prüfung		
	☐ Klausur		
	☐ Prüfung am PC		
	☐ Hausarbeit (ggf. mit Präsentation)		
	☒ Projekt (ggf. mit Präsentation)		
Verwendbarkeit	Informatik		☐ PF ☒ WPF
	Informatik - Digitale Medien und Spiele (Schwerpunkt Medien)		☐ PF ☒ WPF
	Informatik - Digitale Medien und Spiele (Schwerpunkt Spiele)		☐ PF ☒ WPF
	Medizininformatik		☐ PF ☒ WPF
Angebot	☐ Sommersemester ☐ Wintersemester ☒ Unregelmäßig		
Arbeitsaufwand	ECTS-Punkte	Kontaktzeit	Selbststudium
	5	60 Stunden	90 Stunden
Lehrende(r)	Prof. Dr. C. Lürig		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. C. Lürig		
Änderungsdatum	13.02.2025		

IT-Sicherheit			
Inhalte	▪ Einführung: grundlegende Begriffe und Zusammenhänge ▪ Einführung in die Kryptologie und Steganographie ▪ Sicherheitsprotokolle auf verschiedenen Kommunikationsschichten wie z.B. IPSec, SSL, GMS ▪ Public Key Infrastrukturen: X.509 Zertifikate, Zertifizierungsstellen, Signaturgesetz ▪ Netzwerksicherheit: Firewalls und Intrusion Detection Systeme ▪ Sicherheit vom Web-Applikationen ▪ Rechtliche Aspekte der IT-Sicherheit und Datenschutz ▪ Maßnahmen zur Erhöhung der Verfügbarkeit ▪ Authentisierung und Autorisierung in Computersystemen		
Lernergebnisse	Die Studierenden ▪ überblicken wesentliche Sicherheitskomponenten und -maßnahmen, ▪ können gesetzte Sicherheitsziele durch eine geeignete Auswahl von Sicherheitskomponenten und –maßnahmen erreichen, ▪ kennen die Grundwerte der IT-Sicherheit und können diese bei IT-Sicherheitsfragestellungen anwenden, ▪ beherrschen die grundlegenden kryptologischen Verfahren wie z.B. die Vigenère-Chiffre, die Konstruktionsprinzipien von Hashfunktionen, ausgewählte Betriebsmodi von Blockchiffren und die RSA-Verschlüsselung und – Signatur und können diese in Aufgaben mit kleinen Zahlen per Hand berechnen, ▪ kennen wichtige Sicherheitsprotokolle, können diese analysieren und ausgewählte Protokolle anhand von Zahlenbeispielen berechnen, ▪ überblicken den Aufbau und die Verwendung von vertrauensbildenden Maßnahmen z.B. über Zertifikate und PKIs und verstehen, wie sie diese in existierenden Systemen wie PGP anwenden können, ▪ können Firewalls und Intrusion Detection Systeme bedarfsgerecht konfigurieren und deren Regelwerk analysieren, ▪ können die Namen und wichtigsten Teile von Gesetzen und Standards zur IT-Sicherheit und zum Datenschutz benennen und auf Szenarien anwenden.		
Lehrform	☒ Vorlesung		
	☒ Übung		
	☐ Seminar/Seminaristischer Unterricht		
	☐ Labor		
	☐ Projekt		
Empfohlene Voraussetzungen	Kompetenzen gemäß der Lernergebnisse der Module „Rechnernetze“ und „Mathematische Grundlagen“		
Literatur	▪ Claudia Eckert, IT-Sicherheit: Konzepte, Verfahren, Protokolle, Oldenbourg ▪ Norbert Pohlmann: Cyber-Sicherheit, Springer ▪ Mark Stamp, Information Security: Principles and Practice, John Wiley & Sons		
Studienleistung	☒ Regelmäßige Bearbeitung von Hausaufgaben (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Bearbeitung von Haus-/Laborarbeiten (ggf. mit Präsentation)		
	☒ Bestehen von Leistungsstandkontrollen		
Prüfungsform	☐ Mündliche Prüfung		
	☒ Klausur		
	☐ Prüfung am PC		
	☐ Hausarbeit (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Projekt (ggf. mit Präsentation)		
Verwendbarkeit	Informatik		☒ PF ☐ WPF
	Informatik - Digitale Medien und Spiele (Schwerpunkt Medien)		☒ PF ☐ WPF
	Informatik - Digitale Medien und Spiele (Schwerpunkt Spiele)		☒ PF ☐ WPF
	Medizininformatik		☒ PF ☐ WPF
Angebot	☐ Sommersemester ☒ Wintersemester ☐ Unregelmäßig		
Arbeitsaufwand	ECTS-Punkte	Kontaktzeit	Selbststudium
	5	60 Stunden	90 Stunden
Lehrende(r)	Prof. Dr. K. Knorr		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. K. Knorr		

Änderungsdatum	22.11.2022

IT-Sicherheit mobiler Systeme			

Inhalte	▪ IT-Sicherheitsbetrachtung mobiler Systeme und Unterscheidung zu kabelgebundenen Systemen
	▪ Kryptographische Grundlagen
	  ▪ Symmetrische und asymmetrische Verfahren
	  ▪ Hash-Verfahren
	  ▪ Pseudozufallszahlen
	  ▪ kryptographische Protokolle
	▪ Standards und Richtlinien für die IT-Sicherheit mobiler Systeme
	▪ Sicherheitsbetrachtungen mobiler Personal Area Networks wie z.B. Bluetooth
	▪ WLAN (IEEE 802.11)
	  ▪ Sicherheitsarchitektur und Schwachstellen wie z.B. WEP und IEEE 802.11i
	▪ Mobile Weitverkehrsnetze (WAN)
	  ▪ GSM/UMTS/LTE: Sicherheitsarchitektur und Schwachstellen
	▪ Sicherheit mobiler Endgeräte am Beispiel des Android Betriebssystems
	  ▪ Android-Sicherheitsmodell
	  ▪ Sicherheitsbetrachtungen für Android-Applikationen
	  ▪ Android-Sicherheitsprobleme		

Lernergebnisse	Die Studierenden können ▪ die IT-Sicherheits-Unterschiede zwischen kabellosen und kabelgebundenen Netzen sowie mobilen und stationären Systemen verstehen und erklären, ▪ moderne kryptographische Verfahren wie elliptische Kurven, AES, CCM, GCM, ChaCha20 und moderne asymmetrische Verfahren zum Schutz mobiler Systeme kennen, deren Funktionsweise verstehen und Beispielaufgaben berechnen, ▪ die zugrunde liegenden Sicherheits-Architekturen, Authentisierungsverfahren und kryptographischen Verfahren ausgewählter mobiler System wie WLAN oder Mobilfunk verstehen, ▪ Angriffe auf ausgewählte mobile Systeme verstehen und mit Hilfe geeigneter Tools durchführen, ▪ die Android-Sicherheitsarchitektur und ausgewählte Android-Sicherheitsmaßnahmen überblicken und deren Vor- und Nachteile bewerten, ▪ IT-Sicherheitsanalysen von Android-Applikationen durchführen und Datenschutzaspekte bei der Verwendung von Android verstehen und beurteilen.		
Lehrform	☒ Vorlesung		
	☒ Übung		
	☐ Seminar/Seminaristischer Unterricht		
	☐ Labor		
	☐ Projekt		
Empfohlene Voraussetzungen	Kompetenzen gemäß der Lernergebnisse der Module „Rechnernetze“ und „IT-Sicherheit“		
Literatur	▪ Nikolay Elenkov: Android Security Internals, No Starch Press ▪ Wolfgang Ertl: Angewandte Kryptographie, Hanser-Verlag ▪ Douglas Stinson: Cryptography: Theory and Practice, Taylor & Francis ▪ Wolfgang Osterhage: Sicherheit in der drahtlosen Kommunikation, Springer		
Studienleistung	☒ Regelmäßige Bearbeitung von Hausaufgaben (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Bearbeitung von Haus-/Laborarbeiten (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Bestehen von Leistungsstandkontrollen		
Prüfungsform	☒ Mündliche Prüfung (nur bei geringer Teilnehmerzahl)		
	☒ Klausur		
	☐ Prüfung am PC		
	☐ Hausarbeit (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Projekt (ggf. mit Präsentation)		
Verwendbarkeit	Informatik		☐ PF ☒ WPF
	Informatik - Digitale Medien und Spiele (Schwerpunkt Medien)		☐ PF ☒ WPF
	Informatik - Digitale Medien und Spiele (Schwerpunkt Spiele)		☐ PF ☒ WPF
	Medizininformatik		☐ PF ☒ WPF
Angebot	☐ Sommersemester ☐ Wintersemester ☒ Unregelmäßig		
Arbeitsaufwand	ECTS-Punkte	Kontaktzeit	Selbststudium
	5	60 Stunden	90 Stunden
Lehrende(r)	Prof. Dr. K. Knorr		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. K. Knorr		

Änderungsdatum	22.11.2022

IT-Sicherheitspraktikum			
Inhalte	Die in den Vorlesungen Rechnernetze und IT-Sicherheit theoretisch vermittelten Grundlagen werden im Praktikum IT-Sicherheit praktisch angewandt. Das Praktikum umfasst eine Vielzahl von Einzelaufgaben, die selbständig von den Studierenden allein oder in Kleingruppen zu bearbeiten sind: System- und Netzaufbau und –betrieb: ▪ Installation und Konfiguration von Betriebssystemen ▪ Installation und Konfiguration von Netzkomponenten ▪ Netzanbindung und Netzkonfiguration der Systeme ▪ Installation und Konfiguration von Standard-Servern wie z.B. DNS-, DHCP-, E-Mail-, Web- und Datenbank-Server Integration und Betrieb von Sicherheitsmaßnahmen: ▪ Sichere Konfiguration von Routern und Firewalls ▪ Erstellung einer CA (Certification Authority) und Erzeugung von Zertifikaten ▪ Konfiguration von Sicherheitsprotokollen wie HTTPS/TLS, SSH und IPSec ▪ Absichern von Web-Applikationen ▪ Nutzung von Zertifikaten für verschlüsselte und digital signierte E-Mails Abschließend wählen die Studierenden ein Thema für ein Netzwerkprojekt, das sie eigenständig durchführen und präsentieren.		
Lernergebnisse	Die Studierenden ▪ kennen wichtige Programme wie vi, apt-get, ssh, openssl zur Konfiguration der verwendeten Arbeitsumgebung und können diese anwenden, ▪ können selbstständig Systeme, Netze und Sicherheitsmaßnahmen installieren, konfigurieren und betreiben, ▪ kennen geeignete Sicherheitsmaßnahmen zum Schutz von Systemen und Netzwerken und können diese bewerten, auswählen und auf gegebene Szenarien zur Absicherung anwenden, ▪ beherrschen „Hacking". Sie kennen dazu die Vorgehensweisen und ausgewählte Tools, können diese verstehen und das Erlernte an Beispielszenarien anwenden, ▪ können in Gruppenübungen gemeinsam komplexe Systeme planen, realisieren und absichern, ▪ können selbstgewählte Themen bearbeiten und die Ergebnisse vermitteln.		
Lehrform	☐ Vorlesung		
	☐ Übung		
	☐ Seminar/Seminaristischer Unterricht		
	☒ Labor		
	☐ Projekt		
Empfohlene Voraussetzungen	Kompetenzen gemäß der Lernergebnisse der Module „Systemadministration", „Rechnernetze" und „IT-Sicherheit"		
Literatur	▪ Ubuntu-Dokumentation (https://help.ubuntu.com/) ▪ Literatur der Module „Rechnernetze" und „IT-Sicherheit"		
Studienleistung	☒ Regelmäßige Bearbeitung von Hausaufgaben (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Bearbeitung von Haus-/Laborarbeiten (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Bestehen von Leistungsstandkontrollen		
Prüfungsform	☐ Mündliche Prüfung		
	☐ Klausur		
	☐ Prüfung am PC		
	☐ Hausarbeit (ggf. mit Präsentation)		
	☒ Projekt (ggf. mit Präsentation)		
Verwendbarkeit	Informatik		☐ PF ☒ WPF
	Digitale Medien und Spiele (Schwerpunkt Medien)		☐ PF ☒ WPF
	Digitale Medien und Spiele (Schwerpunkt Spiele)		☐ PF ☒ WPF
	Medizininformatik		☐ PF ☒ WPF
Angebot	☐ Sommersemester ☐ Wintersemester ☒ Unregelmäßig		
Arbeitsaufwand	ECTS-Punkte	Kontaktzeit	Selbststudium
	5	60 Stunden	90 Stunden
Lehrende(r)	Prof. Dr. K. Knorr		

Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. K. Knorr
Änderungsdatum	13.01.2023

KI in der Anwendung			
Inhalte	In der Veranstaltung erlernen die Studierenden die Entwicklung von Systemen der künstlichen Intelligenz in interdisziplinären Teams für konkrete Anwendungsbeispiele. Dies geschieht anhand von praxisnahen Übungsprojekten in den Anwendungsfeldern: ▪ Automatisiertes Fahren/Fahrsimulation ▪ Elektrophysiologie ▪ Mobile Robotik ▪ Radarbasierte Epilepsieerkennung ▪ Reinforcement Learning Contest ▪ Spiking Neural Networks Im Laufe des Semesters entwickeln die Studierenden Lösungen für mindestens eines der genannten Anwendungsfelder. Ein besonderer Schwerpunkt der Veranstaltung liegt auf der Vermittlung der Besonderheiten bei der Entwicklung von Lösungen der künstlichen Intelligenz und der für die Praxis entscheidenden Zusammenarbeit zwischen Anwendungsexperten und Informatikern/KI-Entwicklern. Die Veranstaltung richtet sich gleichermaßen an Studierende der Fachbereiche Informatik und Technik.		
Lernergebnisse	Die Studierenden kennen die wesentlichen Schritte bei der Entwicklung von Systemen der künstlichen Intelligenz und können diese beschreiben, sie können beurteilen welche Bedeutung die Verfügbarkeit von Daten für die Entwicklung solcher Systeme hat und wissen um die Wichtigkeit der Kommunikation und Zusammenarbeit in interdisziplinären Teams um anwendungsfeldspezifische Lösungen zu erarbeiten. Sie verfügen über eigene praktische Erfahrung bei der Realisierung von KI-Systemen für konkrete Anwendungsfelder und haben weitere Ansätze zur Kombination von klassischen und KI-basierten Lösungselementen kennengelernt. Weiterhin haben Sie wesentliche Erkenntnisse über die Möglichkeiten, Grenzen und Voraussetzungen für die erfolgreiche Lösung praktischer Aufgabenstellungen mit Methoden der künstlichen Intelligenz gewonnen.		
Lehrform	☐ Vorlesung		
	☒ Übung		
	☒ Seminar/Seminaristischer Unterricht		
	☐ Labor		
	☒ Projekt		
Empfohlene Voraussetzungen	Keine		
Literatur	Peter Bock: Getting it Right – R&D Methods for Science and Engineering. 2nd Edition, 2020, Academic Press.		
Studienleistung	☐ Regelmäßige Bearbeitung von Hausaufgaben (ggf. mit Präsentation)		
	☒ Bearbeitung von Haus-/Laborarbeiten (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Bestehen von Leistungsstandkontrollen		
Prüfungsform	☐ Mündliche Prüfung		
	☐ Klausur		
	☐ Prüfung am PC		
	☐ Hausarbeit (ggf. mit Präsentation)		
	☒ Projekt (ggf. mit Präsentation)		
Verwendbarkeit	Informatik	☐ PF ☒ WPF	
	Informatik - Digitale Medien und Spiele (Schwerpunkt Medien)	☐ PF ☒ WPF	
	Informatik - Digitale Medien und Spiele (Schwerpunkt Spiele)	☐ PF ☒ WPF	
	Medizininformatik	☐ PF ☒ WPF	
Angebot	☒ Sommersemester ☐ Wintersemester ☐ Unregelmäßig		
Arbeitsaufwand	ECTS-Punkte	Kontaktzeit	Selbststudium
	5	60 Stunden	90 Stunden
Lehrende(r)	Prof. Dr.-Ing. A. Diewald, Prof. Dr. E. G. Haffner, Prof. Dr.-Ing. K. P. Koch, Prof. Dr.-Ing. M. Scherer, Prof. Dr.-Ing. J. Schneider, Prof. Dr.-Ing. E. Seidenberg		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. J. Schneider		
Änderungsdatum	12.02.2026		

Kognitive Sichtsysteme		
Inhalte	Künstliche Intelligenz und Computer Vision: ▪ Einführung in das Themengebiet ▪ Sensation und Perzeption (eine Kognitionspsychologische Betrachtung) ▪ Architekturen für Kognitive Systeme (Theorie und Praxis) ▪ Sensortechnik (Kameramodell und Kalibrierung (inkl. Hand-Auge)) ▪ Korrespondenzprobleme I (Invariante Merkmale) ▪ Korrespondenzprobleme II (Epipolar-Geometrie und Rekonstruktion) ▪ Korrespondenzprobleme III (Optischer Fluss und Bewegungsschätzung) ▪ Korrespondenzprobleme IV (Methoden der Registrierung) ▪ Korrespondenzprobleme V ((Bayessche) Optimalfilterung und Tracking) ▪ Segmentierung I (Grundlagen Tiefes Lernen (TL)) ▪ Segmentierung II (Architekturmuster TL) ▪ Segmentierung III (Konzepte und Methoden) ▪ Wissensrepräsentation und Szeneverstehen Die Unterlagen sind in englischer Sprache verfasst, die Unterrichtssprache ist Deutsch.	
Lernergebnisse	Die Studierenden haben gelernt, die Themenkomplexe Computersehen und Künstliche Intelligenz grundlegend zu verstehen, zu kombinieren und damit praktisch umzugehen (bspw. durch Implementierung von Anwendungen im Bereich des Videoverstehens). Durch die in der Vorlesung vermittelten Grundlagen und die in den begleitenden Übungen angebotenen Programmieraufgaben können Studierenden das erlangte theoretische und praktische Wissen dazu einsetzen, sich selbstständig in den Themenkomplexen zu vertiefen bzw. darauf aufbauende Vorlesungen zu besuchen oder im Berufsalltag das erworbene Wissen anzuwenden (bspw. im Bereich des autonomen Fahrens oder der Mensch-Roboter-Kooperation). Da es sich hier um eine Vorlesung für die Bachelor-Studiengänge handelt, hat sie einführenden Charakter. Studierende verfügen deshalb über grundlegende Kompetenzen in den beiden genannten Bereichen um Lösungen für Korrespondenz- und Segmentierungsprobleme zu finden und umzusetzen. Darüberhinaus haben die Studierenden die Fähigkeit erworben, diese beiden Themen in Softwarearchitekturen zu überführen und in Anwendungen (Systemen) weiterzuentwickeln. Die erworbenen Kompetenzen befähigen insbesondere für die vertiefenden Vorlesungen in der mobilen Robotik oder der kognitiven Robotik in den Master-Studiengängen, sind aber auch für alle anderen Vorlesungen im Bereich der Künstlichen Intelligenz von Bedeutung.	
Lehrform	☒ Vorlesung	
	☒ Übung	
	☐ Seminar/Seminaristischer Unterricht	
	☐ Labor	
	☐ Projekt	
Empfohlene Voraussetzungen	Kompetenzen gemäß der Lernergebnisse der Module „Lineare Algebra“ und „Angewandte Analysis und Wahrscheinlichkeitstheorie“	
Literatur	▪ Yi Ma et al.: An Invitation to 3-D Vision: From Images to Geometric Models. 1. Auflage (2003), Springer. ▪ Richard Hartley & Andrew Zisserman: Multiple View Geometry in computer vision. 2. Auflage (2004), Cambridge University Press. ▪ Richard Szeliski: Computer Vision: Algorithms and Applications. 2. Auflage (2022), Springer. ▪ V Kishore Ayyadevara & Yeshwanth Reddy: Modern Computer Vision with PyTorch. 2020, Packt Publishing. ▪ Ian Goodfellow et al.: Deep Learning. 2016, MIT Press.	
Studienleistung	☒ Regelmäßige Bearbeitung von Hausaufgaben (ggf. mit Präsentation)	
	☐ Bearbeitung von Haus-/Laborarbeiten (ggf. mit Präsentation)	
	☐ Bestehen von Leistungsstandkontrollen	
Prüfungsform	☒ Mündliche Prüfung (nur bei geringer Teilnehmerzahl)	
	☒ Klausur	
	☐ Prüfung am PC	
	☐ Hausarbeit (ggf. mit Präsentation)	
	☐ Projekt (ggf. mit Präsentation)	
Verwendbarkeit	Informatik	☐ PF ☒ WPF
	Informatik - Digitale Medien und Spiele (Schwerpunkt Medien)	☐ PF ☒ WPF
	Informatik - Digitale Medien und Spiele (Schwerpunkt Spiele)	☐ PF ☒ WPF
	Medizininformatik	☐ PF ☒ WPF
Angebot	☐ Sommersemester ☒ Wintersemester ☐ Unregelmäßig	

Arbeitsaufwand	ECTS-Punkte	Kontaktzeit	Selbststudium
	5	60 Stunden	90 Stunden
Lehrende(r)	Prof. Dr. J. Graf		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. J. Graf		
Änderungsdatum	12.01.2023		

Kognitive Systeme			
Inhalte	▪ Architekturmuster, Systeme, Anwendungen ▪ Sensortechnik ▪ Invariante Merkmale und Kalibrierung ▪ Epipolar-Geometrie und Rekonstruktion ▪ Registrierung ▪ Visuelle Odometrie ▪ Optimalfilterung ▪ Segmentierung ▪ Planung ▪ Entscheidungsfindung ▪ Repräsentation und Kinematik ▪ Regelung Die Unterlagen sind in englischer Sprache verfasst, die Unterrichtssprache ist Deutsch.		
Lernergebnisse	Die Studierenden haben gelernt, die Themenkomplexe Computersehen und Künstliche Intelligenz grundlegend zu verstehen, zu kombinieren und damit praktisch umzugehen, bspw. durch Implementierung von Anwendungen im Bereich der Videoanalyse und des Szeneverstehens. Durch die in der Vorlesung vorgestellten Grundlagen und die in den begleitenden Übungen angebotenen praktischen und theoretischen Aufgaben können Studierenden das erlangte Wissen dazu einsetzen, sich selbstständig in den Themenkomplexen zu vertiefen bzw. darauf aufbauende Vorlesungen zu besuchen oder im Berufsalltag das erworbene Wissen anwenden, bspw. im Bereich des autonomen Fahrens oder der Mensch-Roboter-Kooperation. Da es sich hier um eine Vorlesung für die Bachelor-Studiengänge handelt, hat sie einführenden Charakter. Studierende verfügen deshalb über grundlegende Kompetenzen in den beiden genannten Themengebieten. Darüberhinaus haben die Studierenden die Fähigkeit erworben, diese beiden Themen in Softwarearchitekturen zu überführen und in der Systementwicklung einzusetzen (bspw. Robotik). Die erworbenen Kompetenzen befähigen zum Besuch anschließender Vorlesungen im Rahmen des Master-Studiums, bspw. intelligente Systeme, kognitive Robotik und Vorlesungen im Bereich der Künstlichen Intelligenz.		
Lehrform	☒ Vorlesung		
	☒ Übung		
	☐ Seminar/Seminaristischer Unterricht		
	☐ Labor		
	☐ Projekt		
Empfohlene Voraussetzungen	Kompetenzen gemäß der Lernergebnisse der Module „Lineare Algebra“ und „Angewandte Analysis und Wahrscheinlichkeitstheorie“		
Literatur	▪ Yi Ma et al.: An Invitation to 3-D Vision: From Images to Geometric Models. 1. Auflage (2003), Springer. ▪ Richard Hartley & Andrew Zisserman: Multiple View Geometry in computer vision. 2. Auflage (2004), Cambridge University Press. ▪ Richard Szeliski: Computer Vision: Algorithms and Applications. 2. Auflage (2022), Springer. ▪ V Kishore Ayyadevara & Yeshwanth Reddy: Modern Computer Vision with PyTorch. 2020, Packt Publishing. ▪ Ian Goodfellow et al.: Deep Learning. 2016, MIT Press.		
Studienleistung	☒ Regelmäßige Bearbeitung von Hausaufgaben (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Bearbeitung von Haus-/Laborarbeiten (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Bestehen von Leistungsstandkontrollen		
Prüfungsform	☒ Mündliche Prüfung (nur bei geringer Teilnehmerzahl)		
	☒ Klausur		
	☐ Prüfung am PC		
	☐ Hausarbeit (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Projekt (ggf. mit Präsentation)		
Verwendbarkeit	Informatik	☐ PF ☒ WPF	
	Informatik - Digitale Medien und Spiele (Schwerpunkt Medien)	☐ PF ☒ WPF	
	Informatik - Digitale Medien und Spiele (Schwerpunkt Spiele)	☐ PF ☒ WPF	
	Medizininformatik	☐ PF ☒ WPF	
Angebot	☒ Sommersemester ☐ Wintersemester ☐ Unregelmäßig		
Arbeitsaufwand	ECTS-Punkte	Kontaktzeit	Selbststudium
	5	60 Stunden	90 Stunden
Lehrende(r)	Prof. Dr. J. Graf		

Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. J. Graf
Änderungsdatum	15.01.2024

Kryptologisches Programmierpraktikum			
Inhalte	▪ Erläuterung der wichtigsten kryptographischen Grundlagen: ▪ Symmetrische Verfahren: klassische Verfahren, AES, Blockmodi wie CBC und GCM, Stromchiffren ▪ Asymmetrische Verfahren: RSA, Rabin, Elgamal, Diffie Hellman ▪ Hash-Verfahren ▪ Pseudozufallszahlen ▪ Zertifikate ▪ Elliptische Kurven ▪ Implementierung kryptographischer Verfahren in Java und anderen Programmiersprachen ▪ Aufbau und Anwendung bestehender Krypto-Bibliotheken wie JCA, JCE und Bouncy Castle ▪ Test driven Software Development mit JUnit-Tests ▪ Exception Handling bei der Java Kryptologie ▪ Secure Software Engineering ▪ Code-Review guter und schlechter Krypto-Implementierungen ▪ Die grundlegenden Primitiven werden in kryptographischen Protokollen und Anwendungen wie z.B. PBKDF, Secret Sharing, Schlüsselaustauschverfahren, Gruppenverschlüsselung verwendet und implementiert.		
Lernergebnisse	Die Studierenden ▪ kennen die zugrunde liegenden kryptographischen Primitiven, ▪ kennen die wichtigsten Java-Klassen mit Bezug zur Kryptologie wie z.B. Cipher, ECCurve oder BigInteger inklusive der wichtigsten Konstruktoren, Attribute, Methoden und Exceptions, ▪ können ausgewählte kryptologische Verfahren wie z.B. das klassische Verfahren Playfair, das Rabin-Verfahren oder Secret Sharing nach Shamir für kleine Zahlen berechnen und diese sicher in Java implementieren, ▪ erkennen typische kryptologische Fehler und können diese vermeiden, ▪ können bestehende Krypto-Bibliotheken anwenden, ▪ können kryptologische Java-Applikationen inklusive der Definition geeigneter Exceptions und JUnit-Testfälle entwickeln, ▪ können zu einem gewählten kryptologischen Thema eigenständig in Teamarbeit einen lauffähigen Demonstrator inkl. geeigneter JUnit-Testfälle konzipieren und entwickeln.		
Lehrform	☐ Vorlesung		
	☒ Übung		
	☒ Seminar/Seminaristischer Unterricht		
	☐ Labor		
	☐ Projekt		
Empfohlene Voraussetzungen	▪ Erbrachte Studienleistung im Modul „Objektorientierte Programmierung - Einführung" ▪ Erbrachte Studienleistung oder parallele Teilnahme am Modul „IT-Sicherheit"		
Literatur	▪ David Hook - Beginning Cryptography with Java. John Wiley & Sons ▪ David Hook and Jon Eaves - Java Cryptography: Tools and Techniques ▪ Ross Anderson - Security Engineering: A Guide to Building Dependable Distributed Systems. John Wiley & Sons ▪ Herbert Voß - Kryptografie mit JAVA: Grundlagen und Einführung zur kryptografischen Programmierung mit JAVA. Franzis.		
Studienleistung	☒ Regelmäßige Bearbeitung von Hausaufgaben (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Bearbeitung von Haus-/Laborarbeiten (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Bestehen von Leistungsstandkontrollen		
Prüfungsform	☐ Mündliche Prüfung		
	☐ Klausur		
	☐ Prüfung am PC		
	☐ Hausarbeit (ggf. mit Präsentation)		
	☒ Projekt (ggf. mit Präsentation)		
Verwendbarkeit	Informatik		☐ PF ☒ WPF
	Digitale Medien und Spiele (Schwerpunkt Medien)		☐ PF ☒ WPF
	Digitale Medien und Spiele (Schwerpunkt Spiele)		☐ PF ☒ WPF
	Medizininformatik		☐ PF ☒ WPF
Angebot	☐ Sommersemester ☐ Wintersemester ☒ Unregelmäßig		
Arbeitsaufwand	ECTS-Punkte	Kontaktzeit	Selbststudium
	5	60 Stunden	90 Stunden

Lehrende(r)	Prof. Dr. K. Knorr
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. K. Knorr
Änderungsdatum	22.11.2022

Künstliche Intelligenz für Spiele			
Inhalte	Die Veranstaltung thematisiert Algorithmen der Künstlichen Intelligenz (KI) speziell für die Spielentwicklung. KI-Algorithmen für Spiele unterscheiden sich in vielfältiger Weise von klassischen KI-Algorithmen aus der Robotik oder Mustererkennung. ▪ Besonderheiten der Künstlichen Intelligenz für Spiele ▪ Strategien aus der Spieltheorie, reine und gemischte Strategien ▪ Action Prediction, n-Gramme ▪ Decision Trees ▪ State Machines ▪ Behaviour Trees ▪ Goal-Oriented Behaviour ▪ RETE ▪ Online- und Offline-Lernen		
Lernergebnisse	Die Studierenden verstehen die Anforderungen an KI-Algorithmen für die Spielentwicklung sowie die Theorie und Praxis von Künstlicher Intelligenz und können individuelle KI-Strategien umsetzen und weiterentwickeln.		
Lehrform	☒ Vorlesung		
	☒ Übung		
	☐ Seminar/Seminaristischer Unterricht		
	☒ Labor		
	☐ Projekt		
Empfohlene Voraussetzungen	Kompetenzen gemäß der Lernergebnisse der Module „Mathematische Grundlagen“ und „Einführung in die Computergrafik“		
Literatur	I. Millington, J. Fudge: Artificial Intelligence for Games. 2nd Edition, Taylor & Francis, 2009.		
Studienleistung	☐ Regelmäßige Bearbeitung von Hausaufgaben (ggf. mit Präsentation)		
	☒ Bearbeitung von Haus-/Laborarbeiten (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Bestehen von Leistungsstandkontrollen		
Prüfungsform	☐ Mündliche Prüfung		
	☐ Klausur		
	☐ Prüfung am PC		
	☐ Hausarbeit (ggf. mit Präsentation)		
	☒ Projekt (ggf. mit Präsentation)		
Verwendbarkeit	Informatik	☐ PF ☒ WPF	
	Informatik - Digitale Medien und Spiele (Schwerpunkt Medien)	☐ PF ☒ WPF	
	Informatik - Digitale Medien und Spiele (Schwerpunkt Spiele)	☐ PF ☒ WPF	
	Medizininformatik	☐ PF ☒ WPF	
Angebot	☐ Sommersemester ☒ Wintersemester ☐ Unregelmäßig		
Arbeitsaufwand	ECTS-Punkte	Kontaktzeit	Selbststudium
	5	60 Stunden	90 Stunden
Lehrende(r)	Prof. Dr. C. Rezk-Salama		
Modulverantwortliche(r)	Prof Dr. C. Rezk-Salama		
Änderungsdatum	13.02.2023		

Labor Robotik			
Inhalte	Grundlagen autonomer mobiler Roboter (AMR) und Entwicklung einfacher „Verhalten“: ▪ Autonome mobile Roboter (AMR) Eigenschaften, HW- und SW-Grundelemente, Einsatzmöglichkeiten ▪ Verhaltensparadigmen für AMR hierarchisch, reaktiv, hybrid ▪ Locomotion Antriebsarten, Kinematik, Pose-Berechnung ▪ Sensoren Sensormodalitäten, Sensortypen (physikalisch, logisch), Sensortechnologien und Beispiele (Sonar, Video, Laser, GPS) ▪ Repräsentation Darstellung der Umwelt, geometrische, Raster- und topologische Darstellungen ▪ Planung, Navigation und Lokalisation Partitionierung des Konfigurationsraums, Voronoi-Diagramm, Potenzialfeld, Markov-Lokalisation, Kalman Filter ▪ Entwicklung von einfachen bis zu komplexen Verhalten für AMR in Verbindung mit multi-Sensordatenauswertung und praktische Erprobung im Labor (Realtest mit Roboter Pioneer 2DX). ▪ Drohnen: Definition und rechtliche Grundlagen		
Lernergebnisse	Die Studierenden haben die grundlegenden Eigenschaften autonomer mobiler Roboter, die dazu erforderlichen Systemanforderung hinsichtlich Sensorik und Motorik kennengelernt und können Beispiele beschreiben. Die Bedeutung von Verhalten und mögliche Beschreibungsparadigmen für autonomes Verhalten können Sie erläutern. Die für den Aufbau von Verhalten notwendigen Grundelemente (Locomotion, Repräsentation, Planung und Navigation) ist ihnen bekannt und sie können für jedes Gebiet konkrete Lösungsansätze erläutern. Sie können Verhaltensweisen konzipieren und in einem Robotik-Labor praktisch umsetzen (z.B. Bewegungen mit Hinderniserkennung, Routenplanung, Navigation sowie Erfassen und Greifen von Gegenständen).		
Lehrform	☐ Vorlesung		
	☐ Übung		
	☒ Seminar/Seminaristischer Unterricht		
	☒ Labor		
	☐ Projekt		
Empfohlene Voraussetzungen	Kompetenzen gemäß der Lernergebnisse der Module „Objektorientierte Programmierung - Einführung“, „Datenstrukturen und Algorithmen“, „Mathematische Grundlagen“ und „C/C++ Programmierung“		
Literatur	▪ Robot Operating System: Documentation (https://docs.ros.org/en/humble/index.html) ▪ OpenCV: Documentation (https://docs.opencv.org/) ▪ PyTorch: Documentation (https://pytorch.org/docs/stable/index.html) ▪ TorchVision: Documentation (https://pytorch.org/vision/stable/index.html)		
Studienleistung	☒ Regelmäßige Bearbeitung von Hausaufgaben (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Bearbeitung von Haus-/Laborarbeiten (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Bestehen von Leistungsstandkontrollen		
Prüfungsform	☐ Mündliche Prüfung		
	☐ Klausur		
	☐ Prüfung am PC		
	☐ Hausarbeit (ggf. mit Präsentation)		
	☒ Projekt (ggf. mit Präsentation)		
Verwendbarkeit	Informatik		☐ PF ☒ WPF
	Informatik - Digitale Medien und Spiele (Schwerpunkt Medien)		☐ PF ☒ WPF
	Informatik - Digitale Medien und Spiele (Schwerpunkt Spiele)		☐ PF ☒ WPF
	Medizininformatik		☐ PF ☒ WPF
Angebot	☒ Sommersemester ☐ Wintersemester ☐ Unregelmäßig		
Arbeitsaufwand	ECTS-Punkte	Kontaktzeit	Selbststudium
	5	60 Stunden	90 Stunden
Lehrende(r)	Prof. Dr. J. Graf		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. J. Graf		
Änderungsdatum	02.02.2024		

Lineare Algebra			
Inhalte	▪ Vektoren, Matrizen, Skalarprodukt ▪ Lineare Hülle, Unterraum ▪ Hyperebenen ▪ Lineare Abbildungen (Kern, Bild, Isomorphismus) ▪ Lineare Gleichungssysteme (Gauß-Verfahren, Gauß-Jordan-Verfahren) ▪ Lineare Abhängigkeit, Basis, Rang, Dimensionsformel ▪ Zerlegung von Vektorräumen, orthogonale Projektion, Kleinste-Quadrate-Problem ▪ Determinante ▪ Eigenwerte, Diagonalisierbarkeit, Spektralsatz		
Lernergebnisse	Die Studierenden können ▪ die wesentlichen Inhalte der Veranstaltung benennen, ▪ grundlegende Rechenoperation mit Vektoren, Matrizen und Determinanten durchführen, ▪ grundlegende Methoden der Veranstaltung, wie Gauß-Verfahren, Orthogonalisierung etc. anwenden, ▪ Beweise der Veranstaltung selbstständig analysieren, ▪ Definition und Sätze der Veranstaltung in einfacheren Problemstellungen (wie in den Übungen) selbstständig anwenden, ▪ die Grenzen der Anwendbarkeit der mathematischen Begriffe und Werkzeuge der Veranstaltung analysieren, sowie ▪ neue Begriffe und Methoden der linearen Algebra selbstständig verstehen.		
Lehrform	☒ Vorlesung		
	☒ Übung		
	☐ Seminar/Seminaristischer Unterricht		
	☐ Labor		
	☐ Projekt		
Empfohlene Voraussetzungen	Keine		
Literatur	▪ L. Papula - Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 1, Vieweg+Teubner, 11. Auflage (2007). ▪ L. Papula - Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 2, Vieweg+Teubner, 10. Auflage (2001). ▪ G. Strang - Linear Algebra for Everyone, Wellesley Cambrige Press, 2020.		
Studienleistung	☒ Regelmäßige Bearbeitung von Hausaufgaben (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Bearbeitung von Haus-/Laborarbeiten (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Bestehen von Leistungsstandkontrollen		
Prüfungsform	☐ Mündliche Prüfung		
	☒ Klausur		
	☐ Prüfung am PC		
	☐ Hausarbeit (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Projekt (ggf. mit Präsentation)		
Verwendbarkeit	Informatik	☒ PF ☐ WPF	
	Informatik - Digitale Medien und Spiele (Schwerpunkt Medien)	☒ PF ☐ WPF	
	Informatik - Digitale Medien und Spiele (Schwerpunkt Spiele)	☒ PF ☐ WPF	
	Medizininformatik	☒ PF ☐ WPF	
Angebot	☒ Sommersemester ☐ Wintersemester ☐ Unregelmäßig		
Arbeitsaufwand	ECTS-Punkte	Kontaktzeit	Selbststudium
	5	60 Stunden	90 Stunden
Lehrende(r)	Prof. Dr. H.-P. Beise		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. H.-P. Beise		
Änderungsdatum	11.10.2023		

Maschinelles Lernen und Neuronale Netze		

Inhalte	Maschinelles Lernen und Neuronale Netze bilden die Kernelemente der modernen künstlichen Intelligenz und eröffnen weitreichende Möglichkeiten für die Analyse und Vorhersage von Daten. In diesem Modul werden unterschiedliche Methoden des unüberwachten und überwachten Trainings von Lernverfahren, Regressions- und Klassifikationsfragestellungen sowie die Evaluierung von Modellen behandelt.
	
	Maschinelles Lernen
	▪ Einführung: Maschinelles Lernen
	▪ Dimensionsreduktion und Datenvisualisierung
	▪ Unüberwachtes Lernen
	  ▪ K-Means Clustering
	  ▪ Hierarchische Clusteranalyse
	  ▪ Self-Organizing Maps – SOM
	▪ Überwachtes Lernen
	  ▪ Regression
	  ▪ Lineare Diskriminanzanalyse
	  ▪ Entscheidungsbäume
	  ▪ Bayes-Klassifikator
	  ▪ K-Nearest Neighbour
	▪ Evaluierung von Modellen
	
	Neuronale Netze
	▪ Grundlagen
	  ▪ Funktionsweise einfacher Neuronen
	  ▪ Perzeptron-Algorithmus
	  ▪ Mehrlagige Perzeptronen
	▪ Training Neuronaler Netze:
	  ▪ Backpropagation-Algorithmus
	  ▪ (Stochastisches) Gradientenabstiegsverfahren
	▪ Faltenende Neuronale Netze (CNN)
	▪ Rekurrente Neuronale Netze
	▪ Autoencoder
	▪ Überblick zu weiteren Netzarchitekturen: LSTM, Seq2Seq, Transformer	

Lernergebnisse	Die Studierenden ▪ haben ein fundiertes Verständnis der Funktionsprinzipien und Aufgaben maschineller Lernverfahren und neuronaler Netze, ▪ kennen Anforderungen und Vorgehenskonzept maschineller Lernverfahren, ▪ können Methoden praktisch entwickeln und an aktuellen Fragestellungen anwenden und ▪ erlangen die Fähigkeit, aktuelle Entwicklungen zu verstehen, kritisch zu reflektieren und eigenständig umzusetzen.	
Lehrform	☒ Vorlesung	
	☒ Übung	
	☐ Seminar/Seminaristischer Unterricht	
	☐ Labor	
	☐ Projekt	
Empfohlene Voraussetzungen	Kompetenzen gemäß der Lernergebnisse der Module „Mathematische Grundlagen", „Lineare Algebra" und „Angewandte Analysis und Wahrscheinlichkeitstheorie"	
Literatur	▪ Jörg Frochte: Maschinelles Lernen - Grundlagen und Algorithmen in Python. Hanser Verlag, 2020 ▪ Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, Aaron Courville: Deep Learning. MIT Press, 2016	
Studienleistung	☒ Regelmäßige Bearbeitung von Hausaufgaben (ggf. mit Präsentation)	
	☐ Bearbeitung von Haus-/Laborarbeiten (ggf. mit Präsentation)	
	☐ Bestehen von Leistungsstandkontrollen	
Prüfungsform	☐ Mündliche Prüfung	
	☒ Klausur	
	☐ Prüfung am PC	
	☐ Hausarbeit (ggf. mit Präsentation)	
	☐ Projekt (ggf. mit Präsentation)	
Verwendbarkeit	Informatik	☐ PF ☒ WPF
	Informatik - Digitale Medien und Spiele (Schwerpunkt Medien)	☐ PF ☒ WPF
	Informatik - Digitale Medien und Spiele (Schwerpunkt Spiele)	☐ PF ☒ WPF
	Medizininformatik	☐ PF ☒ WPF

Angebot	☒ Sommersemester ☐ Wintersemester ☐ Unregelmäßig		
Arbeitsaufwand	ECTS-Punkte	Kontaktzeit	Selbststudium
	5	60 Stunden	90 Stunden
Lehrende(r)	Prof. Dr. H.-P. Beise, Prof. Dr. J. Lohscheller		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. J. Lohscheller		
Änderungsdatum	30.01.2024		

Mathematische Grundlagen			
Inhalte	▪ Mengen und Abbildungen ▪ Aussagenlogik ▪ Algebraische Strukturen (Gruppen, Ringe, Körper) ▪ Induktion ▪ Komplexe Zahlen (Fundamentalsatz der Algebra) ▪ Folgen, Rekursion, Grenzwerte ▪ Exponentialfunktion in der komplexen Ebene, trigonometrische Funktionen Für Teilnehmer mit unzureichenden Vorkenntnissen zusätzlich 2 SWS Schulmathematik.		
Lernergebnisse	Die Studierenden können ▪ die wesentlichen Inhalte der Veranstaltung benennen, ▪ grundlegende Methoden der Veranstaltung, wie Wahrheitstabellen, Mengenoperationen, Induktion etc. anwenden, ▪ wichtige Definition und Sätze der Veranstaltung wiedergeben, ▪ einfache mathematische Beweise selbstständig nachvollziehen, ▪ Definition und Sätze der Veranstaltung in einfacheren Problemstellungen (wie in den Übungen) selbstständig anwenden, ▪ die Grenzen der Anwendbarkeit der mathematischen Begriffe und Werkzeuge der Veranstaltung analysieren.		
Lehrform	☒ Vorlesung		
	☒ Übung		
	☐ Seminar/Seminaristischer Unterricht		
	☐ Labor		
	☐ Projekt		
Empfohlene Voraussetzungen	Beherrschung des Schulstoffes der Mathematik		
Literatur	L. Papula - Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 1, Vieweg+Teubner, 11. Auflage (2007).		
Studienleistung	☒ Regelmäßige Bearbeitung von Hausaufgaben (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Bearbeitung von Haus-/Laborarbeiten (ggf. mit Präsentation)		
	☒ Bestehen von Leistungsstandkontrollen		
Prüfungsform	☐ Mündliche Prüfung		
	☒ Klausur		
	☐ Prüfung am PC		
	☐ Hausarbeit (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Projekt (ggf. mit Präsentation)		
Verwendbarkeit	Informatik		☒ PF ☐ WPF
	Informatik - Digitale Medien und Spiele (Schwerpunkt Medien)		☒ PF ☐ WPF
	Informatik - Digitale Medien und Spiele (Schwerpunkt Spiele)		☒ PF ☐ WPF
	Medizininformatik		☒ PF ☐ WPF
Angebot	☒ Sommersemester ☒ Wintersemester ☐ Unregelmäßig		
Arbeitsaufwand	ECTS-Punkte	Kontaktzeit	Selbststudium
	5	60/90 Stunden (s.o.)	90/120 Stunden (s.o.)
Lehrende(r)	Prof. Dr. H.-P. Beise		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. H.-P. Beise		
Änderungsdatum	25.01.2023		

Medienprojekt			
Inhalte	Das Medienprojekt umfasst die Bearbeitung einer qualifizierten praxisorientierten Aufgabenstellung aus dem Bereich Digitale Medien bzw. Computerspiele in einem Team unter intensiver Betreuung durch einen Dozenten. Das Team besteht in der Regel aus 3 oder mehr Personen. In Absprache mit dem betreuenden Dozenten kann von dieser Regel abgewichen werden. Hierbei werden projektorientierte Vorgehensweisen und sinnvolle Arbeitstechniken in einem interdisziplinären Team eingeübt.		
Lernergebnisse	Die Studierenden haben durch die erfolgreiche Bearbeitung gezeigt, dass sie in der Lage sind, innerhalb einer vorgegebenen Frist ein übersichtliches praxisorientiertes Problem in einem interdisziplinären Team zu bearbeiten. Sie sind in der Lage, die bisher im Studium erworbenen Kenntnisse, Fähigkeiten und Methoden auf eng begrenzte Fragestellungen anzuwenden. Sie leiten auf dieser Basis Lösungsansätze ab und formulieren eine Lösung für das Problem.		
Lehrform	☐ Vorlesung		
	☐ Übung		
	☐ Seminar/Seminaristischer Unterricht		
	☐ Labor		
	☒ Projekt		
Empfohlene Voraussetzungen	Abhängig von der Aufgabenstellung; wird vom Betreuer festgelegt		
Literatur	-		
Studienleistung	☐ Regelmäßige Bearbeitung von Hausaufgaben (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Bearbeitung von Haus-/Laborarbeiten (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Bestehen von Leistungsstandkontrollen		
Prüfungsform	☐ Mündliche Prüfung		
	☐ Klausur		
	☐ Prüfung am PC		
	☐ Hausarbeit (ggf. mit Präsentation)		
	☒ Projekt (ggf. mit Präsentation)		
Verwendbarkeit	Informatik		☐ PF ☐ WPF
	Informatik - Digitale Medien und Spiele (Schwerpunkt Medien)		☒ PF ☐ WPF
	Informatik - Digitale Medien und Spiele (Schwerpunkt Spiele)		☒ PF ☐ WPF
	Medizininformatik		☐ PF ☐ WPF
Angebot	☒ Sommersemester ☒ Wintersemester ☐ Unregelmäßig		
Arbeitsaufwand	ECTS-Punkte	Kontaktzeit	Selbststudium
	10	15 Stunden	285 Stunden
Lehrende(r)	Dozenten des Fachbereichs Informatik		
Modulverantwortliche(r)	Fachrichtungsleiter Informatik		
Änderungsdatum	22.11.2022		

Medizinische Bildgebung			
Inhalte	Es werden die physikalischen Grundlagen, die Grundlagen der Bildgebung und die Hauptanwendungsgebiete der ▪ Röntgenbildgebung (Röntgenfilm, Verstärkerfolien, digitales Röntgen), ▪ der Computertomographie (CT), ▪ der Magnetresonanztomographie (MR), ▪ der nuklearen Bildgebung (SPECT, PET) ▪ und des Ultraschalls (US) vermittelt. Für die einzelnen Bildgebungsverfahren wird der grundlegende Aufbau, das physikalische Messprinzip und das medizinische Anwendungsszenario dargestellt.		
Lernergebnisse	Die Studierenden beherrschen die grundlegenden physikalischen Mechanismen und mathematischen Methoden klinisch eingesetzter bildgebender Verfahren wie Ultraschall, Röntgen, Computer-Tomographie und Magnetresonanz-Tomograph. Sie kennen die unterschiedlichen Einsatzgebiete der verschiedenen Verfahren und sind in der Lage, deren klinischen Einsatz sowie die damit verbundenen Risiken zu bewerten. Weiterhin verfügen Sie über umfangreiche Kenntnisse über die Speicherung von Bilddaten (DICOM) und sind mittels Matlab in der Lage, eigenständig Bilddaten aus DICOM-Dateien für die weitere Verarbeitung auszulesen.		
Lehrform	☒ Vorlesung		
	☒ Übung		
	☐ Seminar/Seminaristischer Unterricht		
	☐ Labor		
	☐ Projekt		
Empfohlene Voraussetzungen	Kompetenzen gemäß der Lernergebnisse des Moduls „Signalverarbeitung“		
Literatur	▪ Dössel, Olaf: Bildgebende Verfahren in der Medizin: Von der Technik zur medizinischen Anwendung. Springer. ▪ Pianykh, Oleg S.: Digital Imaging and Communications in Medicine (DICOM): A Practical Introduction and Survival Guide. Springer. ▪ JT. Bushberg, JM. Boone, EM. Leidholdt, JA. Seibert: The Essential Physics of Medical Imaging. Wolters Kluwer Health. ▪ Oppelt, Arnulf: Imaging Systems for Medical Diagnostics: Fundamentals, technical solutions and applications for systems applying ionization radiation, nuclear magnetic resonance and ultrasound. Publicis. ▪ Kalender, Willi A.: Computertomographie. Grundlagen, Gerätetechnologie, Bildqualität, Anwendungen. Publicis. ▪ A. Maier, S. Steidl, V. Christlein, J. Hornegger: Medical Imaging Systems: An Introductory Guide. Springer.		
Studienleistung	☐ Regelmäßige Bearbeitung von Hausaufgaben (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Bearbeitung von Haus-/Laborarbeiten (ggf. mit Präsentation)		
	☒ Bestehen von Leistungsstandkontrollen		
Prüfungsform	☐ Mündliche Prüfung		
	☒ Klausur		
	☐ Prüfung am PC		
	☐ Hausarbeit (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Projekt (ggf. mit Präsentation)		
Verwendbarkeit	Informatik		☐ PF ☒ WPF
	Informatik - Digitale Medien und Spiele (Schwerpunkt Medien)		☐ PF ☒ WPF
	Informatik - Digitale Medien und Spiele (Schwerpunkt Spiele)		☐ PF ☒ WPF
	Medizininformatik		☐ PF ☒ WPF
Angebot	☒ Sommersemester ☐ Wintersemester ☐ Unregelmäßig		
Arbeitsaufwand	ECTS-Punkte	Kontaktzeit	Selbststudium
	5	60 Stunden	90 Stunden
Lehrende(r)	Prof. Dr. J. Lohscheller		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. J. Lohscheller		
Änderungsdatum	27.01.2023		

Medizinische Computergrafik			
Inhalte	Die Vorlesung thematisiert die Grundlagen zur Entwicklung grafischer Anwendungen im Bereich Medizin und umfasst die folgenden Themen: ▪ Grundlagen der Computergrafik ▪ Grafik-Programmierung ▪ Beleuchtungsberechnung ▪ Iso-Flächen ▪ Direkte Volumenvisualisierung ▪ GPU Raycasting und Texture Slicing ▪ Klassifikationsverfahren ▪ Multidimensionale Klassifikation ▪ Volumetrische Beleuchtung		
Lernergebnisse	Die Studierenden lernen interaktive, grafische Anwendungen im Bereich medizinischer Visualisierung zu entwickeln. Sie erwerben die Fähigkeit, den aktuellen technologischen Stand zu reflektieren und zielgerichtet eigene Problemstellungen im Bereich Visualisierung zu bearbeiten.		
Lehrform	☒ Vorlesung		
	☒ Übung		
	☐ Seminar/Seminaristischer Unterricht		
	☐ Labor		
	☐ Projekt		
Empfohlene Voraussetzungen	Keine		
Literatur	▪ B.Preim, C. Botha: Visual Computing for Medicine: Theory, Algorithms, and Applications. 2nd Edition, Morgan Kaufmann, 2013. ▪ K.Engel, M. Hadwiger, J. Kniss, C. Rezk-Salama, D. Weiskopf: Real-Time Volume Graphics. AK Peters/CRC Press, 2006.		
Studienleistung	☒ Regelmäßige Bearbeitung von Hausaufgaben (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Bearbeitung von Haus-/Laborarbeiten (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Bestehen von Leistungsstandkontrollen		
Prüfungsform	☒ Mündliche Prüfung (nur bei geringer Teilnehmerzahl)		
	☒ Klausur		
	☐ Prüfung am PC		
	☐ Hausarbeit (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Projekt (ggf. mit Präsentation)		
Verwendbarkeit	Informatik		☐ PF ☒ WPF
	Informatik - Digitale Medien und Spiele (Schwerpunkt Medien)		☐ PF ☒ WPF
	Informatik - Digitale Medien und Spiele (Schwerpunkt Spiele)		☐ PF ☒ WPF
	Medizininformatik		☒ PF ☐ WPF
Angebot	☒ Sommersemester ☐ Wintersemester ☐ Unregelmäßig		
Arbeitsaufwand	ECTS-Punkte	Kontaktzeit	Selbststudium
	5	60 Stunden	90 Stunden
Lehrende(r)	Prof. Dr. C. Rezk-Salama		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. C. Rezk-Salama		
Änderungsdatum	05.06.2023		

Medizinische Statistik			
Inhalte	▪ Bedeutung der Epidemiologie für das Gesundheitswesen/Gesundheitspolitik ▪ Epidemiologische Maße: Prävalenz, Inzidenz, Relatives Risiko, Odds Ratio, Fehlerquellen und -typen, Deskriptive, analytische und experimentelle Epidemiologie, Studientypen ▪ Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitstheorie, Maßzahlen, Zufallsgrößen, Verteilungen ▪ Deskriptive Statistik: Methoden, grafische Darstellungen, Kenngrößen; ▪ Analytische Statistik: Punktschätzungen, Vertrauensintervalle, Hypothesenprüfung, Klassifikation der statistischen Signifikanztests, ausgewählte ein- und zweistichproben Testverfahren, zwei- und mehrfache Varianzanalyse, Korrelations- und Regressionsanalyse, ▪ Grundlagen der multivariaten Datenanalyse ▪ Standards klinischer und epidemiologischer Forschung, Klinische und epidemiologische Studientypen; Erhebungs- und Analyseverfahren ▪ Qualitätsanforderungen an klinischen Studien ▪ Literatur und Auswertung der klinischen Studie. Grundlagen der Versuchsplanung ▪ Interpretation empirischer Befunde, Fehleranalyse und Fehlerabschätzung ▪ Kriterien der Publikation von Studien und der Erstellung von Übersichtsarbeiten unter Anwendung der Kriterien von Evidenz		
Lernergebnisse	Die Studierenden sind mit den gängigsten statistischen Auswertungsverfahren vertraut, die im Bereich biomedizinischer, klinischer oder epidemiologischer Fragestellungen eingesetzt werden. Sie sind darin trainiert, statistische Auswertungen mit entsprechender Statistiksoftware durchzuführen und eigenständig statistische Methoden zur Auswertung von Datensätzen auszuwählen und anzuwenden. Sie sind in der Lage, vorliegende statistische Untersuchungen kritisch auf die Qualität ihrer statistischen Bearbeitung zu analysieren. Sie können weiterhin die Bedeutung und Relevanz epidemiologischer Maßzahlen und Kenngrößen richtig einschätzen.		
Lehrform	☒ Vorlesung		
	☒ Übung		
	☐ Seminar/Seminaristischer Unterricht		
	☐ Labor		
	☐ Projekt		
Empfohlene Voraussetzungen	Kompetenzen gemäß der Lernergebnisse der Module „Mathematische Grundlagen“ und „Lineare Algebra“		
Literatur	▪ Weiß, Christel: Basiswissen Medizinische Statistik. Mit Epidemiologie. Springer. ▪ Günther Bourier: Beschreibende Statistik. Springer. ▪ Karl Mosler, Friedrich Schmid: Wahrscheinlichkeitsrechnung und schließende Statistik. Springer. ▪ Thomas Cleff: Angewandte Induktive Statistik und Statistische Testverfahren. Springer. ▪ Backhaus, Klaus, Erichson, Bernd, Plinke, Wulff, Weiber, Rolf: Multivariate Analysemethoden: Eine anwendungsorientierte Einführung. Springer. ▪ Schulgen-Kristiansen, Gabriele: Methodik klinischer Studien: Methodische Grundlagen der Planung, Durchführung und Auswertung. Springer. ▪ Michael Sachs: Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik: für Ingenieurstudenten an Fachhochschulen. Carl Hanser Verlag.		
Studienleistung	☐ Regelmäßige Bearbeitung von Hausaufgaben (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Bearbeitung von Haus-/Laborarbeiten (ggf. mit Präsentation)		
	☒ Bestehen von Leistungsstandkontrollen		
Prüfungsform	☐ Mündliche Prüfung		
	☒ Klausur		
	☐ Prüfung am PC		
	☐ Hausarbeit (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Projekt (ggf. mit Präsentation)		
Verwendbarkeit	Informatik	☐ PF ☒ WPF	
	Informatik - Digitale Medien und Spiele (Schwerpunkt Medien)	☐ PF ☒ WPF	
	Informatik - Digitale Medien und Spiele (Schwerpunkt Spiele)	☐ PF ☒ WPF	
	Medizininformatik	☒ PF ☐ WPF	
Angebot	☐ Sommersemester ☒ Wintersemester ☐ Unregelmäßig		
Arbeitsaufwand	ECTS-Punkte	Kontaktzeit	Selbststudium
	5	60 Stunden	90 Stunden
Lehrende(r)	Prof. Dr. J. Lohscheller		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. J. Lohscheller		

Änderungsdatum	23.09.2025

Natural Language Processing			
Inhalte	Die Verarbeitung natürlicher Sprache (Natural Language Processing) ist ein Teilbereich der Künstlichen Intelligenz, der sich mit der Untersuchung von Computermodellen der menschlichen Sprache befasst. Das Ziel dabei ist es, Maschinen in die Lage zu versetzen, die menschliche Sprache zu verstehen und zu nutzen. Diese Vorlesung gibt eine Einführung in die wichtigsten Ansätze der Verarbeitung natürlicher Sprache. Betrachtete Themen sind: ▪ Reguläre Ausdrücke, Textnormalisierung, Tokenisierung, Part-of-Speech Tagging ▪ Edit Distance ▪ N-gram-Sprachmodelle ▪ Textklassifikation ▪ Vektor-Semantik und Word Embeddings ▪ Neural Language Models ▪ Große Sprachmodelle		
Lernergebnisse	Die Studierenden können ▪ für natürlichsprachliche Texte in Python Textnormalisierung, Tokenisierung sowie Part-of-Speech Tagging vornehmen, ▪ N-gram-Sprachmodelle für natürlichsprachliche Texte in Python erstellen und ▪ Word Embeddings und vortrainierte Sprachmodelle verwenden.		
Lehrform	☒ Vorlesung		
	☒ Übung		
	☐ Seminar/Seminaristischer Unterricht		
	☐ Labor		
	☐ Projekt		
Empfohlene Voraussetzungen	Kompetenzen gemäß der Lernergebnisse des Moduls „Theoretische Informatik"		
Literatur	▪ Daniel Jurafsky und James H. Martin: Speech and Language Processing - An Introduction to Natural Language Processing, Computational Linguistics, and Speech Recognition with Language Models. 3rd edition, https://web.stanford.edu/~jurafsky/slp3. ▪ Deborah A. Dahl: Natural Language Understanding with Python. Packt Publishing, 2023.		
Studienleistung	☒ Regelmäßige Bearbeitung von Hausaufgaben (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Bearbeitung von Haus-/Laborarbeiten (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Bestehen von Leistungsstandkontrollen		
Prüfungsform	☒ Mündliche Prüfung (nur bei geringer Teilnehmerzahl)		
	☒ Klausur		
	☐ Prüfung am PC		
	☐ Hausarbeit (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Projekt (ggf. mit Präsentation)		
Verwendbarkeit	Informatik		☐ PF ☒ WPF
	Informatik - Digitale Medien und Spiele (Schwerpunkt Medien)		☐ PF ☒ WPF
	Informatik - Digitale Medien und Spiele (Schwerpunkt Spiele)		☐ PF ☒ WPF
	Medizininformatik		☐ PF ☒ WPF
Angebot	☐ Sommersemester ☒ Wintersemester ☐ Unregelmäßig		
Arbeitsaufwand	ECTS-Punkte	Kontaktzeit	Selbststudium
	5	60 Stunden	90 Stunden
Lehrende(r)	Prof. Dr. C. Schon		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. C. Schon		
Änderungsdatum	15.09.2025		

Objektorientierte Programmierung – Einführung			
Inhalte	▪ Einführung in die objektorientierte Programmierung ▪ Grundlegende Konzepte der objektorientierten Programmierung: Klasse, Objekt, Beziehung, Generalisierung, Spezialisierung, Vererbung, Polymorphie ▪ Klassenbeziehungen: Assoziation, Aggregation, Komposition ▪ Modellierung in UML ▪ Programmieren in Java ▪ Das Java-System ▪ Grundelemente von Java ▪ Operatoren und Ausdrücke ▪ Anweisungen ▪ Einführung in die objektorientierte Programmierung ▪ Grundkonzepte der objektorientierten Programmierung ▪ Klassen und Objekte ▪ Module ▪ Vererbung ▪ Zeichenketten und Felder ▪ Ausnahmebehandlung ▪ Generische Datentypen		
Lernergebnisse	Die Studierenden ▪ überblicken unterschiedliche Paradigmen von Programmiersprachen, ▪ haben ein grundlegendes Verständnis der Konzepte objektorientierter Programmierung erlangt, ▪ können alle wichtigen Elemente der Programmiersprache Java anwenden, ▪ können einfache Java-Programme analysieren und erstellen, ▪ beherrschen die Grundkonzepte der objektorientierten Programmierung und können diese mit der Standardnotation UML beschreiben, ▪ können die Prinzipien der objektorientierten Programmierung in Java umsetzen.		
Lehrform	☒ Vorlesung		
	☒ Übung		
	☐ Seminar/Seminaristischer Unterricht		
	☐ Labor		
	☐ Projekt		
Empfohlene Voraussetzungen	Keine		
Literatur	Reinhard Schiedermeier: Programmieren mit Java, Pearson Studium, 2. aktualisierte Auflage, 2010		
Studienleistung	☒ Regelmäßige Bearbeitung von Hausaufgaben (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Bearbeitung von Haus-/Laborarbeiten (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Bestehen von Leistungsstandkontrollen		
Prüfungsform	☐ Mündliche Prüfung		
	☒ Klausur		
	☐ Prüfung am PC		
	☐ Hausarbeit (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Projekt (ggf. mit Präsentation)		
Verwendbarkeit	Informatik		☒ PF ☐ WPF
	Informatik - Digitale Medien und Spiele (Schwerpunkt Medien)		☒ PF ☐ WPF
	Informatik - Digitale Medien und Spiele (Schwerpunkt Spiele)		☒ PF ☐ WPF
	Medizininformatik		☒ PF ☐ WPF
Angebot	☒ Sommersemester ☒ Wintersemester ☐ Unregelmäßig		
Arbeitsaufwand	ECTS-Punkte	Kontaktzeit	Selbststudium
	10	120 Stunden	180 Stunden
Lehrende(r)	Prof. Dr. G. Schneider		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. G. Schneider		
Änderungsdatum	29.02.2024		

Objektorientierte Programmierung – Vertiefung			
Inhalte	Basierend auf den Kenntnissen aus „Objektorientierte Programmierung - Einführung" wiederholt, vertieft und erweitert die Vorlesung die Kompetenzen in der objektorientierten Programmierung mit Java. Die Vorlesung behandelt dazu sowohl konzeptionelle Themen (z. B. Typparameter, Lambda-Ausdrücke, Parallelität, Ablauf von Programmen in der JVM) als auch konkrete Java-APIs mit hoher Praxisrelevanz (z. B. Input-/Output-Streams, Java Collections Framework, Reflection). Außerdem werden Konzepte für den Umgang mit größeren Software-Projekten und Fragen der Code-Qualität behandelt.		
Lernergebnisse	Die Studierenden können ▪ die objektorientierte Programmiersprache Java und einige ihrer APIs zielgerichtet zur Implementierung kleiner Beispielprogramme und Algorithmen nutzen, ▪ die Kompatibilität von Typen analysieren und an konkreten Beispielen die Auswirkungen fehlender Typkompatibilität erklären, ▪ Datenstrukturen in Java implementieren und verarbeiten sowie die dazu geeigneten Klassen nach verschiedenen Kriterien auswählen, ▪ fortgeschrittene Konzepte wie Parallelität, Lambda-Ausdrücke und Reflection erklären und an praktischen Beispielen anwenden, ▪ den technischen Ablauf gegebener Java-Programme detailliert erklären, ▪ Programmcode präsentieren und sowohl bzgl. seiner Korrektheit als auch seiner Qualität diskutieren.		
Lehrform	☒ Vorlesung		
	☒ Übung		
	☐ Seminar/Seminaristischer Unterricht		
	☐ Labor		
	☐ Projekt		
Empfohlene Voraussetzungen	Kompetenzen gemäß der Lernergebnisse des Moduls „Objektorientierte Programmierung - Einführung"		
Literatur	▪ Christian Ullenboom: Java ist auch eine Insel, Rheinwerk Computing, 15. Auflage, 2020. ▪ Michael Inden: Der Weg zum Java-Profi, dpunkt.verlag, 5. Auflage, 2020.		
Studienleistung	☒ Regelmäßige Bearbeitung von Hausaufgaben (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Bearbeitung von Haus-/Laborarbeiten (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Bestehen von Leistungsstandkontrollen		
Prüfungsform	☐ Mündliche Prüfung		
	☒ Klausur		
	☐ Prüfung am PC		
	☐ Hausarbeit (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Projekt (ggf. mit Präsentation)		
Verwendbarkeit	Informatik	☒ PF ☐ WPF	
	Informatik - Digitale Medien und Spiele (Schwerpunkt Medien)	☒ PF ☐ WPF	
	Informatik - Digitale Medien und Spiele (Schwerpunkt Spiele)	☒ PF ☐ WPF	
	Medizininformatik	☒ PF ☐ WPF	
Angebot	☐ Sommersemester ☒ Wintersemester ☐ Unregelmäßig		
Arbeitsaufwand	ECTS-Punkte	Kontaktzeit	Selbststudium
	5	60 Stunden	90 Stunden
Lehrende(r)	Prof. Dr. M. Striewe		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. M. Striewe		
Änderungsdatum	23.09.2025		

Physiologielabor			
Inhalte	Im Rahmen dieser Lehrveranstaltung werden vielfältige Experimente zur Untersuchung kardiovaskulärer, respiratorischer, sensorimotorischer als auch neurophysiologischer Prozesse des Menschen durchgeführt. Die theoretischen Hintergründe zu den Experimenten werden im Vorfeld von den Studierenden über eine digitale Lernplattform erarbeitet. Zu den jeweiligen Themengebieten werden anschließend im Labor die messtechnischen Versuche vorbereitet und eigenständig von den Studierenden durchgeführt. Hierbei werden klinische relevante Biosignale wie beispielsweise das Elektrokardiogramm (EKG) zur Analyse des Herzen, das Elektroenzephalogramm (EEG) zur Beschreibung der Hirnaktivität oder das Electrooculogram (EOG) zur Analyse der Augenmotorik aufgezeichnet oder eine Lungenfunktionsprüfung mittels Spirometer durchgeführt. Die in den einzelnen Versuchen erhobenen Daten werden anschließend analysiert, klinisch relevante Merkmale ermittelt und diskutiert. Darüberhinaus werden den Studierenden im Rahmen des Labors neue, innovative Forschungsgeräte wie das Gait Real-time Analysis Interactive Lab (GRAIL) zur realitätsnahen dreidimensionalen Analyse des menschlichen Gangmusters vorgestellt. Hierbei können Studierende unter Anleitung Experimente zur markerbasierten (Vicon) und markerlosen (Kinect) Erfassung menschlicher Bewegungsvorgänge durchführen. Weiterhin lernen die Studierenden auch Methoden zur Visualisierung medizinischer Daten mittels Verfahren der virtuellen bzw. extended Reality kennen.		
Lernergebnisse	Die erfolgreiche Entwicklung und Konzeption neuer Diagnose- und Therapieverfahren erfordert grundlegende Kenntnisse über Ätiologie und Symptomatik von Krankheitsbildern. Die Studierenden besitzen im Anschluss an die Lehrveranstaltung die Kompetenz, verschiedene messtechnische Verfahren zur Analyse physiologischer Vorgänge beim Menschen eigenständig durchzuführen und die resultierenden Messung in einem klinischen Kontext zu interpretieren. Auch werden Sie in die Lage versetzt, neue innovative Verfahren zu bewerten, die gegenwärtig in der experimentellen Forschung Anwendung finden.		
Lehrform	☐ Vorlesung		
	☐ Übung		
	☐ Seminar/Seminaristischer Unterricht		
	☒ Labor		
	☐ Projekt		
Empfohlene Voraussetzungen	Kompetenzen gemäß der Lernergebnisse der Module „Grundlagen der Medizin A/B“		
Literatur	Huch, Renate, Jürgens, Klaus D.: Mensch Körper Krankheit. Urban & Fischer Verlag/Elsevier		
Studienleistung	☒ Regelmäßige Bearbeitung von Hausaufgaben (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Bearbeitung von Haus-/Laborarbeiten (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Bestehen von Leistungsstandkontrollen		
Prüfungsform	☒ Mündliche Prüfung		
	☐ Klausur		
	☐ Prüfung am PC		
	☐ Hausarbeit (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Projekt (ggf. mit Präsentation)		
Verwendbarkeit	Informatik		☐ PF ☒ WPF
	Informatik - Digitale Medien und Spiele (Schwerpunkt Medien)		☐ PF ☒ WPF
	Informatik - Digitale Medien und Spiele (Schwerpunkt Spiele)		☐ PF ☒ WPF
	Medizininformatik		☐ PF ☒ WPF
Angebot	☐ Sommersemester ☐ Wintersemester ☒ Unregelmäßig		
Arbeitsaufwand	ECTS-Punkte	Kontaktzeit	Selbststudium
	5	60 Stunden	90 Stunden
Lehrende(r)	Prof. Dr. J. Lohscheller		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. J. Lohscheller		
Änderungsdatum	27.03.2023		

Programmierparadigmen			
Inhalte	▪ Überblick über Programmierparadigmen ▪ Grundkonzepte der funktionalen und logischen Programmierung in Racket, LISP und/oder Haskell ▪ Funktionale Abstraktion ▪ Funktionen höherer Ordnung ▪ Rekursion und algebraische Datenstrukturen ▪ Symbolische Repräsentation und Verarbeitung ▪ Funktionale Konzepte in modernen Sprachen und Frameworks (Java 8 Lambdas und Streams, Big Data, Reactive Programming)		
Lernergebnisse	Studierende können nach erfolgreicher Teilnahme ▪ Probleme funktional abstrahieren, beschreiben und lösen, ▪ rekursive Algorithmen und Datenstrukturen entwerfen, ▪ Funktionen höherer Ordnung erkennen und anwenden und ▪ funktionale Konzepte in anderen Programmiersprachen und Frameworks, z. B. Java Streams, verstehen und effektiv nutzen.		
Lehrform	☒ Vorlesung		
	☒ Übung		
	☐ Seminar/Seminaristischer Unterricht		
	☐ Labor		
	☐ Projekt		
Empfohlene Voraussetzungen	Keine		
Literatur	▪ Felleisen, M., Findler, R. B., Flatt, M., & Krishnamurthi, S.: How to design programs: an introduction to programming and computing. MIT Press, 2018. ▪ Felleisen, M., Van Horn, D., & Barski, C.: Realm of Racket: Learn to Program, One Game at a Time!. No Starch Press, 2013. ▪ Stelly, J. W.: Racket Programming the Fun Way: From Strings to Turing Machines. No Starch Press, 2021. ▪ Wagenknecht, C.: Programmierparadigmen. Springer, 2016.		
Studienleistung	☒ Regelmäßige Bearbeitung von Hausaufgaben (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Bearbeitung von Haus-/Laborarbeiten (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Bestehen von Leistungsstandkontrollen		
Prüfungsform	☒ Mündliche Prüfung (nur bei geringer Teilnehmerzahl)		
	☒ Klausur		
	☐ Prüfung am PC		
	☐ Hausarbeit (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Projekt (ggf. mit Präsentation)		
Verwendbarkeit	Informatik		☒ PF ☐ WPF
	Informatik - Digitale Medien und Spiele (Schwerpunkt Medien)		☐ PF ☒ WPF
	Informatik - Digitale Medien und Spiele (Schwerpunkt Spiele)		☐ PF ☒ WPF
	Medizininformatik		☐ PF ☒ WPF
Angebot	☐ Sommersemester ☒ Wintersemester ☐ Unregelmäßig		
Arbeitsaufwand	ECTS-Punkte	Kontaktzeit	Selbststudium
	5	60 Stunden	90 Stunden
Lehrende(r)	Prof. Dr. T. Mentler		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. T. Mentler		
Änderungsdatum	26.01.2023		

Real-Time Rendering			
Inhalte	Die Veranstaltung thematisiert vertiefende Aspekte der Computergrafik. Der Schwerpunkt liegt dabei auf Hardware-Beschleunigung und Shading. ▪ Komplexe Materialmodelle, Bidirektionale Reflexionsverteilungsfunktion (BRDF) ▪ Graphics Hardware, Shader-Programmierung und Shading Languages ▪ Texturen, MIP-Mapping, Anisotrope Filterung, Prozedurale Texturen ▪ Forward Rendering und Deferred Shading ▪ Image-based Lighting und High Dynamic Range Imaging ▪ Non-Photorealistic Rendering, Cel-Shading (NPR) ▪ Image-Based Rendering ▪ Point-Based Rendering		
Lernergebnisse	Die Studierenden ▪ verstehen die Funktionsweise moderner Grafik-Hardware, ▪ verstehen die Theorie und Praxis physikalisch-basierter Bildsynthese, ▪ können Beleuchtungsverfahren entwickeln und umsetzen, ▪ können effiziente, hardware-nahe Shader-Programme entwickeln und analysieren, ▪ überblicken den aktuellen Stand der Forschung im Bereich Bildsynthese.		
Lehrform	☒ Vorlesung		
	☒ Übung		
	☐ Seminar/Seminaristischer Unterricht		
	☒ Labor		
	☐ Projekt		
Empfohlene Voraussetzungen	Kompetenzen gemäß der Lernergebnisse der Module „Mathematische Grundlagen“ und „Einführung in die Computergrafik“		
Literatur	T. Akenine-Möller, E. Haines, N.Hoffman: Real-Time Rendering. 4th Edition, AK Peters, 2018.		
Studienleistung	☒ Regelmäßige Bearbeitung von Hausaufgaben (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Bearbeitung von Haus-/Laborarbeiten (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Bestehen von Leistungsstandkontrollen		
Prüfungsform	☐ Mündliche Prüfung		
	☐ Klausur		
	☐ Prüfung am PC		
	☐ Hausarbeit (ggf. mit Präsentation)		
	☒ Projekt (ggf. mit Präsentation)		
Verwendbarkeit	Informatik		☐ PF ☒ WPF
	Informatik - Digitale Medien und Spiele (Schwerpunkt Medien)		☐ PF ☒ WPF
	Informatik - Digitale Medien und Spiele (Schwerpunkt Spiele)		☐ PF ☒ WPF
	Medizininformatik		☐ PF ☒ WPF
Angebot	☐ Sommersemester ☒ Wintersemester ☐ Unregelmäßig		
Arbeitsaufwand	ECTS-Punkte	Kontaktzeit	Selbststudium
	5	60 Stunden	90 Stunden
Lehrende(r)	Prof. Dr. C. Rezk-Salama		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. C. Rezk-Salama		
Änderungsdatum	13.02.2023		

Rechnernetze			

Inhalte	▪ Einführung: Referenzmodelle, Geschichte des Internets
	▪ Bitübertragungsschicht: physikalische Grundlagen, Frequenzen, Kabel, Kodierung
	▪ Sicherungsschicht: Rahmenbildung, Fehlererkennung und –korrektur, Ethernet, WLAN, Switching, VLAN
	▪ Vermittlungsschicht: Internet Protokoll, Routing-Protokolle, Überlastüberwachung, Dienstgüte/Quality of Service
	▪ Transportschicht: TCP inkl. Verbindungsaufbau und –abbau, Sliding Window, Überlastungsüberwachung und UDP
	▪ Anwendungsschicht:
	  ▪ Klassische Anwendungen: Telnet, FTP, DNS
	  ▪ Mail-Protokolle
	  ▪ HTTP und Web-Technologie		

Lernergebnisse	Die Studierenden können ▪ die Funktionsweise von Rechnernetzen mit besonderem Schwerpunkt auf dem Internet erklären, ▪ die Funktionsweise von Protokolle wie Ethernet, IP, TCP, DNS, HTTP und deren Zusammenspiel überblicken und erklären, ▪ Aufgaben für ausgewählte Netzwerkthemen wie z.B. Fehlererkennung- und Korrektur, Adressierung, Wegewahl, Flusskontrolle und Namensauflösung lösen bzw. berechnen, ▪ Netzwerk-Tools wie z.B. Wireshark benennen und anwenden und sinnvoll zur Analyse einsetzen, um bspw. das Verhalten eines Netzwerks zu analysieren und um Fehler zu beheben.		
Lehrform	☒ Vorlesung		
	☒ Übung		
	☐ Seminar/Seminaristischer Unterricht		
	☐ Labor		
	☐ Projekt		
Empfohlene Voraussetzungen	Keine		
Literatur	▪ J. Kurose, K. Ross: Computernetzwerke: Der Top-Down-Ansatz, Pearson-Studium ▪ Ch. Meinel: Internetworking ▪ L.L. Peterson, B.S. Davie: Computernetze: Eine systemorientierte Einführung, Morgan Kaufmann ▪ A.S. Tanenbaum: Computernetzwerke, Pearson-Studium		
Studienleistung	☒ Regelmäßige Bearbeitung von Hausaufgaben (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Bearbeitung von Haus-/Laborarbeiten (ggf. mit Präsentation)		
	☒ Bestehen von Leistungsstandkontrollen		
Prüfungsform	☐ Mündliche Prüfung		
	☒ Klausur		
	☐ Prüfung am PC		
	☐ Hausarbeit (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Projekt (ggf. mit Präsentation)		
Verwendbarkeit	Informatik		☒ PF ☐ WPF
	Informatik - Digitale Medien und Spiele (Schwerpunkt Medien)		☒ PF ☐ WPF
	Informatik - Digitale Medien und Spiele (Schwerpunkt Spiele)		☒ PF ☐ WPF
	Medizininformatik		☒ PF ☐ WPF
Angebot	☒ Sommersemester ☐ Wintersemester ☐ Unregelmäßig		
Arbeitsaufwand	ECTS-Punkte	Kontaktzeit	Selbststudium
	5	60 Stunden	90 Stunden
Lehrende(r)	Prof. Dr. K. Knorr		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. K. Knorr		
Änderungsdatum	22.11.2022		

Robotersehen			
Inhalte	▪ Technologien (Kamera, TOF, LiDAR, RADAR) ▪ Kameras und Bildentstehung ▪ Merkmale in Bildern und Bildfolgen ▪ Kalibrierung ▪ Hand-Auge-Kalibrierung ▪ Rekonstruktionsverfahren ▪ Optischer Fluss (lokale, globale und Kombinationen) ▪ Visual Servoing (VS) ▪ Visuelle Odometrie (VO) ▪ Segmentierung ▪ Menschliche Posenrekonstruktion ▪ Tracking		
Lernergebnisse	Die Studierenden können ▪ moderne Technologien verstehen und für praktische Applikationen auswählen, ▪ die Abbildungsvorgänge von Kamerasystemen verstehen, ▪ Merkmalsdeskriptoren aus Bildern generieren und bewerten, ▪ Kameras kalibrieren (Theorie und Praxis), ▪ Szenen und Objekten rekonstruieren, ▪ Modelle für die Bewegungsschätzung in Bildfolgen herleiten und anwenden, ▪ die Kameratrajektorie aus der Bewegung der Kamera generieren, ▪ Bildsegmentierungen mit Deep Learning-Techniken durchführen, und ▪ Key Point-Detektionsverfahren mit Deep Learning-Techniken praktisch umsetzen.		
Lehrform	☒ Vorlesung		
	☒ Übung		
	☐ Seminar/Seminaristischer Unterricht		
	☐ Labor		
	☐ Projekt		
Empfohlene Voraussetzungen	Kompetenzen gemäß der Lernergebnisse der Module „Lineare Algebra“ und „Angewandte Analysis und Wahrscheinlichkeitstheorie“. Idealerweise Grundkenntnisse in den Programmiersprachen C++ und Python.		
Literatur	▪ R. Szeleski: Computer Vision: Algorithms and Applications. 2nd Edition, Springer. ▪ P. Corke: Robotic Vision. 2nd Edition, Springer. ▪ T. Luhmann: Nahbereichsphotogrammetrie. 4. Auflage, Wichmann-Verlag. ▪ Y. Ma et al: An Invitation to 3D Vision. Springer, 2003.		
Studienleistung	☒ Regelmäßige Bearbeitung von Hausaufgaben (ggf. mit Präsentation)		
	☒ Bearbeitung von Haus-/Laborarbeiten (ggf. mit Präsentation)		
	☒ Bestehen von Leistungsstandkontrollen		
Prüfungsform	☒ Mündliche Prüfung (nur bei geringer Teilnehmerzahl)		
	☒ Klausur		
	☐ Prüfung am PC		
	☐ Hausarbeit (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Projekt (ggf. mit Präsentation)		
Verwendbarkeit	Informatik		☐ PF ☒ WPF
	Informatik - Digitale Medien und Spiele (Schwerpunkt Medien)		☐ PF ☒ WPF
	Informatik - Digitale Medien und Spiele (Schwerpunkt Spiele)		☐ PF ☒ WPF
	Medizininformatik		☐ PF ☒ WPF
Angebot	☒ Sommersemester ☐ Wintersemester ☐ Unregelmäßig		
Arbeitsaufwand	ECTS-Punkte	Kontaktzeit	Selbststudium
	5	60 Stunden	90 Stunden
Lehrende(r)	Prof. Dr. J. Graf		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. J. Graf		
Änderungsdatum	25.04.2024		

Semantische Technologien und Wissensrepräsentation			

Inhalte	Semantische Technologien umfassen Methoden und Werkzeuge zur formalen Beschreibung, Verknüpfung und Interpretation von Daten, mit dem Ziel, deren Bedeutung für Maschinen verständlich und nutzbar zu machen. Die Vorlesung vermittelt grundlegende Konzepte und praktische Anwendungen dieser Technologien zur strukturierten Repräsentation und Verarbeitung von Wissen in informationsverarbeitenden Systemen. Behandelt werden sowohl theoretische Grundlagen der Wissensrepräsentation als auch Standards und Technologien zur semantischen Beschreibung und Vernetzung von Daten.
	Betrachtete Themen sind:
	▪ Grundlagen der Wissensrepräsentation
	▪ Wissensrepräsentation mit RDF (Resource Description Framework) und RDF Schema
	▪ Web Ontology Language (OWL) und Beschreibungslogiken
	  ▪ Wissensrepräsentation in verschiedenen Beschreibungslogiken
	  ▪ Erstellen von beschreibungslogischen Ontologien in Protégé
	  ▪ Inferenz und Konsistenzprüfung
	▪ SPARQL Anfragesprache für RDF-Daten
	▪ Ontology Alignment
	▪ Anwendungen semantischer Technologien im Bereich der künstlichen Intelligenz		

Lernergebnisse	Nach erfolgreichem Abschluss der Lehrveranstaltung können die Studierenden ▪ Wissen aus verschiedenen Anwendungsbereichen in RDF und RDFS repräsentieren, ▪ beschreibungslogische Ontologien zur formalen Wissensrepräsentation erstellen und analysieren, ▪ Ontologien in Protégé entwerfen und analysieren, ▪ Anfragen über RDF-Daten mit SPARQL formulieren und ausführen und ▪ Einsatzmöglichkeiten und Grenzen semantischer Technologien kritisch reflektieren.		
Lehrform	☒ Vorlesung		
	☒ Übung		
	☐ Seminar/Seminaristischer Unterricht		
	☐ Labor		
	☐ Projekt		
Empfohlene Voraussetzungen	Kompetenzen gemäß der Lernergebnisse des Moduls „Angewandte Logik“.		
Literatur	▪ Pascal Hitzler, Markus Krötzsch, Sebastian Rudolph: Foundations of Semantic Web Technologies. CRC Press, 2009. ▪ A. Hogan et al.: Knowledge Graphs. Synthesis Lectures on Data, Semantics, and Knowledge. Springer, 2021. ISBN 978-3-031-01918-0. ▪ Baader, F., Calvanese, D., McGuinness, D., Nardi, D., & Patel-Schneider, P. (Eds.): The Description Logic Handbook: Theory, Implementation and Applications. 2nd ed., 2007. Cambridge University Press.		
Studienleistung	☒ Regelmäßige Bearbeitung von Hausaufgaben (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Bearbeitung von Haus-/Laborarbeiten (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Bestehen von Leistungsstandkontrollen		
Prüfungsform	☒ Mündliche Prüfung (nur bei geringer Teilnehmerzahl)		
	☒ Klausur		
	☐ Prüfung am PC		
	☐ Hausarbeit (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Projekt (ggf. mit Präsentation)		
Verwendbarkeit	Informatik		☐ PF ☒ WPF
	Informatik - Digitale Medien und Spiele (Schwerpunkt Medien)		☐ PF ☒ WPF
	Informatik - Digitale Medien und Spiele (Schwerpunkt Spiele)		☐ PF ☒ WPF
	Medizininformatik		☐ PF ☒ WPF
Angebot	☐ Sommersemester ☐ Wintersemester ☒ Unregelmäßig		
Arbeitsaufwand	ECTS-Punkte	Kontaktzeit	Selbststudium
	5	60 Stunden	90 Stunden
Lehrende(r)	Prof. Dr. C. Schon		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. C. Schon		
Änderungsdatum	23.06.2025		

Seminar			
Inhalte	Das Seminar umfasst die selbstständige Erarbeitung eines vorgegebenen begrenzten Themenbereiches anhand von wissenschaftlicher Fachliteratur und anderen Quellen sowie dessen schriftliche und mündliche Darstellung. Es werden wechselnde aktuelle Themen aus der Informatik angeboten, die im Schwierigkeitsgrad für das zweite Studienjahr angemessen sind.		
Lernergebnisse	Die Studierenden verfügen über ein vertieftes Verständnis spezifischer Theorien sowie Ansätze im gewählten Themenbereich und kennen den jeweils aktuellen Stand der Technik. Sie haben eigenständige Lernstrategien erfolgreich angewandt sowie ihre Kommunikations- und Kooperationsfähigkeit in Teams verbessert. Sie kennen wesentliche Merkmale von Präsentationstechniken und haben diese bei der verständlichen Darstellung ihrer Ergebnisse angewendet.		
Lehrform	☐ Vorlesung		
	☐ Übung		
	☒ Seminar/Seminaristischer Unterricht		
	☐ Labor		
	☐ Projekt		
Empfohlene Voraussetzungen	Kompetenzen gemäß der Lernergebnisse des Moduls „Wissenschaftliches Arbeiten". Weitere empfohlene Voraussetzungen abhängig vom Thema des Seminars; werden vom Betreuer festgelegt.		
Literatur	Helmut Balzert, Marion Schröder, Christian Schäfer: Wissenschaftliches Arbeiten. W3L GmbH.		
Studienleistung	☐ Regelmäßige Bearbeitung von Hausaufgaben (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Bearbeitung von Haus-/Laborarbeiten (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Bestehen von Leistungsstandkontrollen		
Prüfungsform	☐ Mündliche Prüfung		
	☐ Klausur		
	☐ Prüfung am PC		
	☒ Hausarbeit (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Projekt (ggf. mit Präsentation)		
Verwendbarkeit	Informatik		☒ PF ☐ WPF
	Informatik - Digitale Medien und Spiele (Schwerpunkt Medien)		☒ PF ☐ WPF
	Informatik - Digitale Medien und Spiele (Schwerpunkt Spiele)		☒ PF ☐ WPF
	Medizininformatik		☒ PF ☐ WPF
Angebot	☒ Sommersemester ☒ Wintersemester ☐ Unregelmäßig		
Arbeitsaufwand	ECTS-Punkte	Kontaktzeit	Selbststudium
	3	18 Stunden	72 Stunden
Lehrende(r)	Dozenten des Fachbereichs Informatik		
Modulverantwortliche(r)	Fachrichtungsleiter Informatik		
Änderungsdatum	13.02.2023		

Signalverarbeitung			
Inhalte	▪ Ursprung bioelektrischer Signale ▪ Abtastung und Abtasttheorem - Aliasing, Rekonstruktion ▪ A/D - D/A Umsetzung ▪ Beschreibung deterministischer und stochastischer Prozesse, ▪ Signalqualität – Rauschen und Artefakte, Möglichkeiten der Vermeidung und Korrektur Z-Transformation, wichtige Eigenschaften und Anwendung auf lineare Systeme ▪ Diskrete Fouriertransformation – Schnelle Methoden (FFT), Eigenschaften, Fenstermethoden ▪ Korrelation und Leistungsdichte – Auto- und Kreuzkorrelation, Faltung ▪ LTI-Systeme, Frequenzgang, Übertragungsfunktion ▪ Digitale Filter als LTI-Systeme - Typen und praktische Realisierung ▪ Statistische Filter: Wiener Filter, Kalman Filter ▪ Möglichkeiten der konsistenten Spektraldichteschätzung, Periodogramm, ▪ Kurzzeitspektralanalyse		
Lernergebnisse	Es wird das Basiswissen zu Analysemethoden im Zeit- und Frequenzbereich vermittelt. In den Übungen wird der Umgang mit diesen Methoden mit Hilfe von theoretischen Aufgaben und praktischen Realisierungen mit Matlab geübt und gefestigt. Dabei werden notwendige Voraussetzungen und Grenzen ausgewählter Verfahren aufgezeigt. Die Anwendung der aus der Vorlesung bekannten theoretischen Verfahren werden an medizinischen Biosignalen (EKG, EP, OAE, EGG, Sauerstoffsättigung) experimentell vertieft und untersucht.		
Lehrform	☒ Vorlesung		
	☒ Übung		
	☐ Seminar/Seminaristischer Unterricht		
	☐ Labor		
	☐ Projekt		
Empfohlene Voraussetzungen	Keine		
Literatur	▪ Beate Meffert, Olaf Hochmuth: Werkzeuge der Signalverarbeitung. Grundlagen, Anwendungsbeispiele, Übungsaufgaben. Pearson Studium. ▪ Martin Meyer: Signalverarbeitung - Analoge und digitale Signale, Systeme und Filter. Springer. ▪ Butz, Tilman: Fouriertransformation für Fußgänger. Vieweg+Teubner. ▪ Alfred Mertins: Signaltheorie: Grundlagen der Signalbeschreibung, Filterbänke, Wavelets, Zeit-Frequenz-Analyse, Parameter- und Signalschätzung. Vieweg+Teubner.		
Studienleistung	☒ Regelmäßige Bearbeitung von Hausaufgaben (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Bearbeitung von Haus-/Laborarbeiten (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Bestehen von Leistungsstandkontrollen		
Prüfungsform	☐ Mündliche Prüfung		
	☒ Klausur		
	☐ Prüfung am PC		
	☐ Hausarbeit (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Projekt (ggf. mit Präsentation)		
Verwendbarkeit	Informatik		☐ PF ☒ WPF
	Informatik - Digitale Medien und Spiele (Schwerpunkt Medien)		☐ PF ☒ WPF
	Informatik - Digitale Medien und Spiele (Schwerpunkt Spiele)		☐ PF ☒ WPF
	Medizininformatik		☒ PF ☐ WPF
Angebot	☐ Sommersemester ☐ Wintersemester ☒ Unregelmäßig		
Arbeitsaufwand	ECTS-Punkte	Kontaktzeit	Selbststudium
	5	60 Stunden	90 Stunden
Lehrende(r)	Prof. Dr. J. Lohscheller		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. J. Lohscheller		
Änderungsdatum	22.03.2024		

Software-Entwurf			
Inhalte	▪ Einführung in den objektorientierten Software-Entwurf ▪ Konzepte und Notation (UML) für die objektorientierte Analyse und den objektorientierten Entwurf ▪ Kriterien für einen guten Entwurf ▪ Grundkonzepte ▪ Statische Konzepte ▪ Dynamische Konzepte ▪ Analysemuster ▪ Checklisten zur Erstellung eines OOA-Modells ▪ Entwurfsmuster ▪ Unterscheidung der Prinzipien zum Entwurf, zur Architektur, zur Modularisierung, zur Wiederverwendung und zur Dokumentation		
Lernergebnisse	Die Studierenden ▪ verstehen, wie sich vor dem Kodieren ein passender Software-Entwurf auf die Software auswirkt, ▪ verstehen, wie sich die Wahl des Vorgehensmodells auf den Entwurf auswirkt, ▪ können objektorientierte Konzepte in den Phasen Analyse und Entwurf anwenden, ▪ können die objektorientierten Konzepte mit der Standardnotation UML beschreiben, ▪ verstehen, wie und wo die funktionalen und nichtfunktionalen Anforderungen im Entwurf umgesetzt werden (Vom „Was" zum „Wie"), ▪ wissen, wie Sie am besten beim Erstellen objektorientierter Modelle vorgehen und wie sie gute von schlechten Modellen unterscheiden können, ▪ können die erlernten objektorientierten Konzepte umsetzen (Java), ▪ können typische Analyse- und Entwurfsmuster benennen und anwenden, ▪ kennen die Bedeutung des Software-Entwurfs für die Software-Prüfung.		
Lehrform	☒ Vorlesung		
	☒ Übung		
	☐ Seminar/Seminaristischer Unterricht		
	☐ Labor		
	☐ Projekt		
Empfohlene Voraussetzungen	Kompetenzen gemäß der Lernergebnisse der Module „Objektorientierte Programmierung - Einführung" und „Mathematische Grundlagen"		
Literatur	▪ Heide Balzert: Lehrbuch der Objektmodellierung, 2. Auflage, Spektrum Akademischer Verlag, 2011. ▪ Erich Gamma, Richard Helm, Ralph Johnson, John Vlissides: Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software. Addison Wesley, 1994. ▪ Martin Fowler: Refactoring: Improving the Design of Existing Code. 2. Auflage, Addison-Wesley, 2018.		
Studienleistung	☒ Regelmäßige Bearbeitung von Hausaufgaben (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Bearbeitung von Haus-/Laborarbeiten (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Bestehen von Leistungsstandkontrollen		
Prüfungsform	☐ Mündliche Prüfung		
	☒ Klausur		
	☐ Prüfung am PC		
	☐ Hausarbeit (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Projekt (ggf. mit Präsentation)		
Verwendbarkeit	Informatik		☒ PF ☐ WPF
	Informatik - Digitale Medien und Spiele (Schwerpunkt Medien)		☒ PF ☐ WPF
	Informatik - Digitale Medien und Spiele (Schwerpunkt Spiele)		☒ PF ☐ WPF
	Medizininformatik		☒ PF ☐ WPF
Angebot	☐ Sommersemester ☒ Wintersemester ☐ Unregelmäßig		
Arbeitsaufwand	ECTS-Punkte	Kontaktzeit	Selbststudium
	5	60 Stunden	90 Stunden
Lehrende(r)	Prof. Dr. C. Schmitz		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. C. Schmitz		
Änderungsdatum	04.01.2023		

Software-Management			
Inhalte	Industrielle Software-Entwicklung involviert viele Beteiligte sowie einen hohen zeitlichen und finanziellen Aufwand, so dass ein systematisches, ingenieurmäßiges Vorgehen bei der Planung und Durchführung von Software-Projekten notwendig ist. Die Entwicklung von Software unterliegt gleichzeitig anderen Gesetzmäßigkeiten als die Entwicklung von Produkten in anderen Ingenieurdisziplinen und erfordert daher angepasste Management-Techniken. Der erste Teil der Vorlesung führt dazu zunächst in allgemeine Aufgaben des Managements ein und thematisiert anschließend die Besonderheiten der Software-Ökonomie sowie der Überwachung von Software-Entwicklungsprojekten. Der zweite Teil der Vorlesung stellt standardisierte, prozessmodellunabhängige Möglichkeiten zur Planung und Überwachung der Software-Entwicklung vor, diskutiert und vergleicht verschiedene, konkrete Prozessmodelle und zeigt Techniken auf, mit denen kommunikative Probleme in Software-Entwicklungsprojekten gelöst werden können.		
Lernergebnisse	Die Studierenden können ▪ Prinzipien und Aufgaben des allgemeinen Managements benennen und an Beispielen erläutern, ▪ Rollen und Kompetenzprofile in der Software-Entwicklung benennen sowie diese in die Aufbauorganisation eines Software-Unternehmens einordnen, ▪ für gegebene Szenarien begründete Aussagen zur Wirtschaftlichkeit und Produktivität von Software-Entwicklungsprozessen treffen, ▪ Software-Metriken sowie Verfahren zur Kosten- und Aufwandschätzung beschreiben, vergleichen und anwenden, ▪ Maßnahmen zum Risikomanagement in Software-Projekten benennen, planen und anwenden, ▪ den Fortschritt eines Software-Entwicklungsprozesses mit standardisierten Checklisten überwachen und steuern, ▪ konkrete Artefakte und Aktivitäten benennen, die in der Software-Entwicklung zum Einsatz kommen, ▪ klassische und agile Prozessmodelle für die Software-Entwicklung benennen, vergleichen und auswählen, ▪ konkrete Techniken benennen und anwenden, um kommunikative Probleme in Software-Entwicklungsprojekten zu lösen.		
Lehrform	☒ Vorlesung		
	☒ Übung		
	☐ Seminar/Seminaristischer Unterricht		
	☐ Labor		
	☐ Projekt		
Empfohlene Voraussetzungen	Kompetenzen gemäß der Lernergebnisse der Module „Objektorientierte Programmierung - Einführung" und „Software-Qualitätssicherung"		
Literatur	▪ Helmut Balzert: Lehrbuch der Softwaretechnik. Softwaremanagement. 2. Auflage, Springer, 2008. ▪ Ivar Jacobsen, Harold Lawson, Pan-Wie Ng, Paul E. McMahon, Michael Goedicke: The Essentials of Modern Software Engineering. ACM/Morgan & Claypool, 2019.		
Studienleistung	☒ Regelmäßige Bearbeitung von Hausaufgaben (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Bearbeitung von Haus-/Laborarbeiten (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Bestehen von Leistungsstandkontrollen		
Prüfungsform	☐ Mündliche Prüfung		
	☒ Klausur		
	☐ Prüfung am PC		
	☐ Hausarbeit (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Projekt (ggf. mit Präsentation)		
Verwendbarkeit	Informatik	☒ PF ☐ WPF	
	Informatik - Digitale Medien und Spiele (Schwerpunkt Medien)	☒ PF ☐ WPF	
	Informatik - Digitale Medien und Spiele (Schwerpunkt Spiele)	☒ PF ☐ WPF	
	Medizininformatik	☒ PF ☐ WPF	
Angebot	☐ Sommersemester ☒ Wintersemester ☐ Unregelmäßig		
Arbeitsaufwand	ECTS-Punkte	Kontaktzeit	Selbststudium
	5	60 Stunden	90 Stunden
Lehrende(r)	Prof. Dr. M. Striewe		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. M. Striewe		
Änderungsdatum	24.02.2025		

Software-Qualitätssicherung			
Inhalte	▪ Bedeutung der Software-Prüfung, Sicherheit, Kosten und psychologische Aspekte im Software-Entwicklungsprozess ▪ Bedeutung der frühen Phasen des Softwareentwicklungsprozesses für die Qualitätssicherung ▪ Grundlagen für das Testen, Debuggen und Verifizieren von Software ▪ Grundbegriffe und Modellbildung beim Testen ▪ Konstruktive und analytische Maßnahmen zur Qualitätssicherung ▪ Statische und dynamische Review-Verfahren ▪ Verfahren zur Aufstellung von Testfällen ▪ Funktions-, struktur-, und objektorientiertes Testen ▪ Software-Metriken: Arten, Bedeutung, Anwendbarkeit, Aussagekraft und Werkzeuge ▪ Testautomatisierung		
Lernergebnisse	Die Studierenden ▪ kennen die Bedeutung der Software-Prüfung und verstehen, dass Softwarequalitätssicherung in allen Phasen der Softwareentwicklung stattfindet, ▪ überblicken den allgemeinen Ablauf der Testaktivitäten in allen Phasen der Softwareentwicklung, ▪ können Testen, Debuggen und Verifizieren unterscheiden sowie anwenden, ▪ verstehen die wesentlichen Testverfahren und können diese anwenden, ▪ kennen ausgewählte Werkzeuge zum Testen von Software und können diese anwenden.		
Lehrform	☒ Vorlesung		
	☒ Übung		
	☐ Seminar/Seminaristischer Unterricht		
	☐ Labor		
	☐ Projekt		
Empfohlene Voraussetzungen	Kompetenzen gemäß der Lernergebnisse der Module „Objektorientierte Programmierung - Einführung" und „Mathematische Grundlagen"		
Literatur	▪ Spillner, Andreas; Roßner, Thomas; Winter, Mario; Linz, Tilo: Praxiswissen Softwaretest – Testmanagement - Aus- und Weiterbildung zum Certified Tester – Advanced Level nach ISTQB-Standard. dpunkt Verlag, 4. Auflage, 2014. ▪ Robert C. Martin: Clean Code: A Handbook of Agile Software Craftsmanship. Prentice Hall, 2008. ▪ The git Book: https://git-scm.com/docs/git/de		
Studienleistung	☒ Regelmäßige Bearbeitung von Hausaufgaben (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Bearbeitung von Haus-/Laborarbeiten (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Bestehen von Leistungsstandkontrollen		
Prüfungsform	☐ Mündliche Prüfung		
	☒ Klausur		
	☐ Prüfung am PC		
	☐ Hausarbeit (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Projekt (ggf. mit Präsentation)		
Verwendbarkeit	Informatik		☒ PF ☐ WPF
	Informatik - Digitale Medien und Spiele (Schwerpunkt Medien)		☒ PF ☐ WPF
	Informatik - Digitale Medien und Spiele (Schwerpunkt Spiele)		☒ PF ☐ WPF
	Medizininformatik		☒ PF ☐ WPF
Angebot	☒ Sommersemester ☐ Wintersemester ☐ Unregelmäßig		
Arbeitsaufwand	ECTS-Punkte	Kontaktzeit	Selbststudium
	5	60 Stunden	90 Stunden
Lehrende(r)	Prof. Dr. G. Rock		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. G. Rock		
Änderungsdatum	09.01.2024		

Spielekonsolenprogrammierung			
Inhalte	▪ Unterschiede zwischen der PC- und Konsolenprogrammierung ▪ Programmierung in OpenGL ▪ Low level-Strukturierung einer Game Engine ▪ Komplexere Steuerungsprogrammierung ▪ Anwendung mathematischer Verfahren in C++ für ein praktisches Problem		
Lernergebnisse	Die Studierenden kennen die wesentlichen Schritte in der Low Level Engine-Programmierung. Sie können in der Planungsphase eines Spieles technische Gesichtspunkte, die beachtet werden müssen, benennen. Sie können Kenntnisse aus der Computergrafik, C++-Programmierung und linearen Algebra kombinieren und auf eine praktische Aufgabe anwenden.		
Lehrform	☒ Vorlesung		
	☒ Übung		
	☐ Seminar/Seminaristischer Unterricht		
	☐ Labor		
	☐ Projekt		
Empfohlene Voraussetzungen	Kompetenzen gemäß der Lernergebnisse der „C/C++ Programmierung", „Einführung in die Computergrafik", „Spieleprogrammierung", „Lineare Algebra" und „Technische Informatik"		
Literatur	V.Scott Gordon, John Clevenger: Computer Graphics Programming in OpenGL with C++, 2019, Mercury Learning and Information LLC.		
Studienleistung	☒ Regelmäßige Bearbeitung von Hausaufgaben (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Bearbeitung von Haus-/Laborarbeiten (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Bestehen von Leistungsstandkontrollen		
Prüfungsform	☐ Mündliche Prüfung		
	☐ Klausur		
	☐ Prüfung am PC		
	☐ Hausarbeit (ggf. mit Präsentation)		
	☒ Projekt (ggf. mit Präsentation)		
Verwendbarkeit	Informatik		☐ PF ☒ WPF
	Informatik - Digitale Medien und Spiele (Schwerpunkt Medien)		☐ PF ☒ WPF
	Informatik - Digitale Medien und Spiele (Schwerpunkt Spiele)		☒ PF ☐ WPF
	Medizininformatik		☐ PF ☒ WPF
Angebot	☐ Sommersemester ☐ Wintersemester ☒ Unregelmäßig		
Arbeitsaufwand	ECTS-Punkte	Kontaktzeit	Selbststudium
	5	60 Stunden	90 Stunden
Lehrende(r)	Prof. Dr. C. Lürig		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. C. Lürig		
Änderungsdatum	10.10.2023		

Spieleprogrammierung			
Inhalte	▪ Grundlagen Engine-Design ▪ Systemprogrammierung für Spiele ▪ Audioprogrammierung ▪ Animationsprogrammierung ▪ Simulationstechnik ▪ Netzwerkprogrammierung ▪ Gameplay-Programmierung ▪ Game AI ▪ Interface-Programmierung		
Lernergebnisse	Die Studierenden bekommen einen breiten Überblick über die verschiedenen technischen Aspekte, die in der Spieleentwicklung von Relevanz sind. Sie sollten damit den Aufbau existierender Spiele-Engines verstehen und eigene entwerfen können. Studierende können einzelne technische Probleme ausgehend von der Fragestellung über die Mathematik bis zur Programmierung umsetzen und in einem größeren Kontext einsetzen. Ausgenommen sind in dieser Veranstaltung Konzepte der Grafik und der Tool-Programmierung, da diese in Spezialveranstaltungen behandelt werden.		
Lehrform	☒ Vorlesung		
	☒ Übung		
	☐ Seminar/Seminaristischer Unterricht		
	☐ Labor		
	☐ Projekt		
Empfohlene Voraussetzungen	Kompetenzen gemäß der Lernergebnisse der Module „C/C++ Programmierung" und „Lineare Algebra"		
Literatur	David H. Eberly: 3D Game Engine Design. Taylor & Francis, 2. Auflage, 2006.		
Studienleistung	☒ Regelmäßige Bearbeitung von Hausaufgaben (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Bearbeitung von Haus-/Laborarbeiten (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Bestehen von Leistungsstandkontrollen		
Prüfungsform	☐ Mündliche Prüfung		
	☒ Klausur		
	☐ Prüfung am PC		
	☐ Hausarbeit (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Projekt (ggf. mit Präsentation)		
Verwendbarkeit	Informatik	☐ PF ☒ WPF	
	Informatik - Digitale Medien und Spiele (Schwerpunkt Medien)	☐ PF ☒ WPF	
	Informatik - Digitale Medien und Spiele (Schwerpunkt Spiele)	☒ PF ☐ WPF	
	Medizininformatik	☐ PF ☒ WPF	
Angebot	☒ Sommersemester ☐ Wintersemester ☐ Unregelmäßig		
Arbeitsaufwand	ECTS-Punkte	Kontaktzeit	Selbststudium
	5	60 Stunden	90 Stunden
Lehrende(r)	Prof. Dr. C. Lürig		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. C. Lürig		
Änderungsdatum	29.02.2024		

Systemadministration			

Inhalte	Grundlagen und Konzepte der Systemadministration am Beispiel von UNIX/Linux-Systemen:
	▪ Aufbau von Rechnern
	▪ Was sind Betriebssysteme?
	▪ Aufgaben eines Systemadministrators
	▪ Betriebssystemkonzepte
	  ▪ Prozesse und Threads
	  ▪ Speichermanagement
	  ▪ Dateiverwaltung
	  ▪ Rechteverwaltung
	▪ Benutzerverwaltung
	▪ Prozess-Scheduling
	▪ Dienste und Bootvorgang
	▪ Shell-Programmierung
	▪ Ausgewählte Sicherheitsaspekte
	▪ Praktische Übungen an Linux-Systemen		

Lernergebnisse	Die Studierenden ▪ überblicken den Aufbau von Rechnerhardware als Fundament moderner IT-Systeme, ▪ verstehen moderne Betriebssysteme und die dahinter stehenden Prinzipien als Erweiterung der Möglichkeiten der Hardware und als Ressourcenverwalter, ▪ haben sich ein tiefer gehendes Verständnis der typischen Aufgaben eines Systemadministrators und der Lösungsmechanismen erarbeitet, ▪ beherrschen dazu passende Kommandozeilenwerkzeuge und deren Programmierung in einer Linux-Shell, auch ohne Unterstützung durch grafische Administrationswerkzeuge, ▪ haben fortgeschrittene Lösungsprinzipien der Informatik (z.B. Abstraktion, Schichtenmodelle und Bootstrapping) kennen gelernt, ▪ sind sich der Bedrohungen für die IT-Sicherheit und der damit einhergehenden Verantwortung als Systemadministratoren von mit dem Internet verbundenen Systemen bewusst.		
Lehrform	☒ Vorlesung		
	☒ Übung		
	☐ Seminar/Seminaristischer Unterricht		
	☐ Labor		
	☐ Projekt		
Empfohlene Voraussetzungen	Kenntnisse als Anwender eines Betriebssystems		
Literatur	▪ Andrew S. Tanenbaum, Herbert Bos: Moderne Betriebssysteme. 4. Auflage, 2016, Pearson Studium. ▪ Cameron Newham: Learning the bash Shell. 2005, O'Reilly.		
Studienleistung	☒ Regelmäßige Bearbeitung von Hausaufgaben (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Bearbeitung von Haus-/Laborarbeiten (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Bestehen von Leistungsstandkontrollen		
Prüfungsform	☐ Mündliche Prüfung		
	☒ Klausur		
	☐ Prüfung am PC		
	☐ Hausarbeit (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Projekt (ggf. mit Präsentation)		
Verwendbarkeit	Informatik		☒ PF ☐ WPF
	Informatik - Digitale Medien und Spiele (Schwerpunkt Medien)		☒ PF ☐ WPF
	Informatik - Digitale Medien und Spiele (Schwerpunkt Spiele)		☒ PF ☐ WPF
	Medizininformatik		☒ PF ☐ WPF
Angebot	☐ Sommersemester ☒ Wintersemester ☐ Unregelmäßig		
Arbeitsaufwand	ECTS-Punkte	Kontaktzeit	Selbststudium
	5	60 Stunden	90 Stunden
Lehrende(r)	Prof. Dr. J. Schneider		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. J. Schneider		
Änderungsdatum	06.02.2023		

Teamprojekt			
Inhalte	Das Teamprojekt umfasst die Bearbeitung einer qualifizierten Aufgabenstellung aus der Praxis in einem Team unter intensiver Betreuung durch einen Dozenten. Das Team besteht in der Regel aus 3 oder mehr Personen. In Absprache mit dem betreuenden Dozenten kann von dieser Regel abgewichen werden. Dabei werden systematische Vorgehensweisen und sinnvolle Arbeitstechniken in einem Team eingeübt sowie die Verbindung zu Anwendungsgebieten der Informatik hergestellt.		
Lernergebnisse	Die Studierenden haben durch die erfolgreiche Bearbeitung gezeigt, dass sie in der Lage sind, innerhalb einer vorgegebenen Frist ein praktisches Problem in einem Team zu bearbeiten. Sie verfügen über ein breites und integriertes Wissen sowie über ein kritisches Verständnis der wichtigsten Theorien und Methoden. Sie sind in der Lage, die im Studium erworbenen Kenntnisse, Fähigkeiten und Methoden auf vorgegebene Fragestellungen anzuwenden. Sie leiten auf dieser Basis fundierte Lösungsansätze ab und formulieren eine dem Stand der Technik entsprechende Lösung für das praktische Problem. Durch die Teamarbeit werden insbesondere die Diskussionsfähigkeit, die Planung und Verteilung von Aufgaben, die Integration der erreichten Ergebnisse sowie die Präsentation der Zwischenergebnisse und Ergebnisse geschult.		
Lehrform	☐ Vorlesung		
	☐ Übung		
	☐ Seminar/Seminaristischer Unterricht		
	☐ Labor		
	☒ Projekt		
Empfohlene Voraussetzungen	Abhängig von der Aufgabenstellung; wird vom Betreuer festgelegt		
Literatur	Helmut Balzert, Marion Schröder, Christian Schäfer: Wissenschaftliches Arbeiten. W3L GmbH.		
Studienleistung	☐ Regelmäßige Bearbeitung von Hausaufgaben (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Bearbeitung von Haus-/Laborarbeiten (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Bestehen von Leistungsstandkontrollen		
Prüfungsform	☐ Mündliche Prüfung		
	☐ Klausur		
	☐ Prüfung am PC		
	☐ Hausarbeit (ggf. mit Präsentation)		
	☒ Projekt (ggf. mit Präsentation)		
Verwendbarkeit	Informatik		☒ PF ☐ WPF
	Informatik - Digitale Medien und Spiele (Schwerpunkt Medien)		☒ PF ☐ WPF
	Informatik - Digitale Medien und Spiele (Schwerpunkt Spiele)		☒ PF ☐ WPF
	Medizininformatik		☒ PF ☐ WPF
Angebot	☒ Sommersemester ☒ Wintersemester ☐ Unregelmäßig		
Arbeitsaufwand	ECTS-Punkte	Kontaktzeit	Selbststudium
	10	15 Stunden	285 Stunden
Lehrende(r)	Dozenten des Fachbereichs Informatik		
Modulverantwortliche(r)	Fachrichtungsleiter Informatik		
Änderungsdatum	13.02.2023		

Technische Informatik			
Inhalte	Das Modul vermittelt die Grundlagen der Technischen Informatik und beleuchtet die Hardware-Software-Schnittstelle moderner Rechnersysteme. Behandelt werden insbesondere: ▪ Einführung in Aufbau und Funktionsweise von Rechnersystemen ▪ Darstellung und Verarbeitung von Informationen (Zahlensysteme, Rechnerarithmetik, Gleitkommazahlen und Codierungen) ▪ Digitale Logik und Schaltungsentwurf (Boolesche Algebra, Optimierungsverfahren sowie kombinatorische und sequentielle Schaltungen) ▪ Rechnerarchitekturen und Organisationskonzepte moderner Prozessoren ▪ Assemblerprogrammierung und maschinennahe Softwareentwicklung am Beispiel einer RISC-Architektur ▪ Speicherorganisation und Speicherhierarchien ▪ Leistungssteigernde Konzepte wie Caching und Pipelining ▪ Zusammenspiel von Compiler, Assembler, Linker, Loader und Hardware		
Lernergebnisse	Die Studierenden verfügen über grundlegende Kenntnisse der Technischen Informatik und verstehen den Aufbau moderner Rechnersysteme von der digitalen Logik bis zur Rechnerarchitektur. Sie können zentrale Komponenten und Konzepte der Hardware-Software-Schnittstelle erläutern und deren Zusammenwirken analysieren: ▪ Informationen in verschiedenen Zahlendarstellungen und Codierungen zu interpretieren und zu verarbeiten, ▪ logische Schaltungen zu entwerfen, zu analysieren und zu optimieren, ▪ den Aufbau und die Funktionsweise von Prozessoren, Speichern und Datenpfaden zu erklären, ▪ einfache Programme auf Assembler-Ebene zu verstehen und zu entwickeln, ▪ Speicherhierarchien sowie Verfahren zur Leistungssteigerung wie Caching und Pipelining zu bewerten, ▪ den Weg eines Programms von der Hochsprache bis zur Ausführung auf der Hardware nachvollziehen und die Auswirkungen moderner Rechnerarchitekturen auf die Softwareentwicklung einordnen.		
Lehrform	☒ Vorlesung		
	☒ Übung		
	☐ Seminar/Seminaristischer Unterricht		
	☐ Labor		
	☐ Projekt		
Empfohlene Voraussetzungen	Keine		
Literatur	▪ Patterson, Hennessy: Computer Organization and Design: RISC-V Edition, 2nd Edition, 2021. ▪ Harris, Harris: Digital Design and Computer Architecture – RISC-V Edition, 2021. ▪ Hoffmann, D.W.: Grundlagen der Technischen Informatik, 7. aktualisierte Auflage, Carl Hanser Verlag, 2023. ▪ Floyd, T.L.: Digital Fundamentals, 11th Global Edition, Pearson, 2015.		
Studienleistung	☒ Regelmäßige Bearbeitung von Hausaufgaben (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Bearbeitung von Haus-/Laborarbeiten (ggf. mit Präsentation)		
	☒ Bestehen von Leistungsstandkontrollen		
Prüfungsform	☐ Mündliche Prüfung		
	☒ Klausur		
	☐ Prüfung am PC		
	☐ Hausarbeit (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Projekt (ggf. mit Präsentation)		
Verwendbarkeit	Informatik	☒ PF ☐ WPF	
	Informatik - Digitale Medien und Spiele (Schwerpunkt Medien)	☒ PF ☐ WPF	
	Informatik - Digitale Medien und Spiele (Schwerpunkt Spiele)	☒ PF ☐ WPF	
	Medizininformatik	☒ PF ☐ WPF	
Angebot	☐ Sommersemester ☒ Wintersemester ☐ Unregelmäßig		
Arbeitsaufwand	ECTS-Punkte	Kontaktzeit	Selbststudium
	5	60 Stunden	90 Stunden
Lehrende(r)	Prof. Dr. T. Hartmann		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. T. Hartmann		
Änderungsdatum	22.06.2026		

Theoretische Informatik			
Inhalte	▪ Beweisformen, vollständige und strukturelle Induktion, induktive Definitionen ▪ Alphabete, Wörter, formale Sprachen ▪ Berechnungsmodelle, insbesondere WHILE-Programme ▪ Einführung in Python ▪ Algorithmusbegriff, Berechenbarkeit, Existenz nicht-berechenbarer Funktionen ▪ Laufzeitanalyse für WHILE und Python-Programme, Bedeutung der Polynomialzeit ▪ Deterministische endliche Automaten, nichtdeterministische endliche Automaten, reguläre Ausdrücke, Eigenschaften regulärer Sprachen ▪ Kontextfreie Grammatiken, Parser für kontextfreie Sprachen ▪ Die Klassen P und NP, NP-Vollständigkeit, P-NP-Problem		
Lernergebnisse	Die Studierenden können ▪ Grundkonzepte der Beschreibung von formalen Sprachen in deklarativer Form oder mittels Grammatiken anwenden, ▪ Transformationen zwischen den einzelnen Beschreibungsformen nachvollziehen und selbst durchführen, ▪ Syntax und Semantik von Berechnungsmodellen am Beispiel erläutern, ▪ Algorithmen- und Berechenbarkeitsbegriff erklären und auf einzelne Beispiele übertragen, ▪ Äquivalenzen zwischen Beschreibungsformen nachweisen, ▪ Algorithmen bzgl. Laufzeit und Korrektheit analysieren sowie ▪ das P-NP-Problem erläutern und Entscheidungsprobleme in diese Komplexitätsklassen einordnen.		
Lehrform	☒ Vorlesung		
	☒ Übung		
	☐ Seminar/Seminaristischer Unterricht		
	☐ Labor		
	☐ Projekt		
Empfohlene Voraussetzungen	Kompetenzen gemäß der Lernergebnisse des Moduls „Mathematische Grundlagen"		
Literatur	▪ J. E. Hopcroft, R. Motwani and J. D. Ullman: Introduction to Automata Theory, Languages and Computation. Pearson, 2007. ▪ G. Vossen and K.-U. Witt: Grundkurs Theoretische Informatik. Vieweg, 2011.		
Studienleistung	☒ Regelmäßige Bearbeitung von Hausaufgaben (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Bearbeitung von Haus-/Laborarbeiten (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Bestehen von Leistungsstandkontrollen		
Prüfungsform	☐ Mündliche Prüfung		
	☒ Klausur		
	☐ Prüfung am PC		
	☐ Hausarbeit (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Projekt (ggf. mit Präsentation)		
Verwendbarkeit	Informatik		☒ PF ☐ WPF
	Informatik - Digitale Medien und Spiele (Schwerpunkt Medien)		☒ PF ☐ WPF
	Informatik - Digitale Medien und Spiele (Schwerpunkt Spiele)		☒ PF ☐ WPF
	Medizininformatik		☒ PF ☐ WPF
Angebot	☐ Sommersemester ☒ Wintersemester ☐ Unregelmäßig		
Arbeitsaufwand	ECTS-Punkte	Kontaktzeit	Selbststudium
	5	60 Stunden	90 Stunden
Lehrende(r)	Prof. Dr. H. Schmitz		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. H. Schmitz		
Änderungsdatum	22.11.2022		

Therapeutic Games	
Inhalte	▪ Theoretische Grundlagen therapeutischer Spiele (Theorien, Modelle) ▪ Anforderungen an die Entwicklung therapeutischer Spiele ▪ Interdisziplinäre Perspektive bei der Entwicklung therapeutischer Spiele ▪ Wirkungsweisen von Serious Games und Gamification, insbesondere im Kontext von Therapeutischen Spielen
Lernergebnisse	Die Studierenden ▪ besitzen Kenntnisse von Theorien zu therapeutischen Spielen, ▪ können verschiedene Aspekte und Evidenzen vergleichen und kritisch bewerten, ▪ können ethische und psychologische Aspekte bei der Entwicklung therapeutischer Spiele miteinbeziehen, ▪ kennen die Anforderungen bei der Entwicklung therapeutischer Spiele, ▪ können sich bei der Entwicklung therapeutischer Ziele in die Rolle der anderen Disziplinen im Team versetzen.
Lehrform	☒ Vorlesung
	☐ Übung
	☒ Seminar/Seminaristischer Unterricht
	☐ Labor
	☐ Projekt
Empfohlene Voraussetzungen	Keine
Literatur	▪ Baranowski, M.T., Belchior, P.P., Chamberlin, B., Mellecker, R. (2014). Levels in games for health.Games Health J. 3, 60–63 (2014) ▪ Barry, G., Galna, B., & Rochester, L. (2014). The role of exergaming in Parkinson's disease rehabilitation: a systematic review of the evidence. Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation, 11, 33-33. doi:10.1186/1743-0003-11-33 ▪ Breitlauch, L. (2013). Computerspiele als Therapie. Zur Wirksamkeit von "Games for Health" (Computer games for therapy. Evidence of "games for health"). In: G.S. Freyermuth,L. Gotto, F. Wallenfels, F. (Hrsg.) Serious Games, Exergames, Exerlearning.Zur Transmedialisierung und Gamification des Wissenstransfers (Serious Games, Exergames, Exerlearning. Transmedialization and Gamification of the Transfer of Knowledge), S. 387–398, Bielefeld: Transcript. ▪ Bühler, C. (2001). Empowered participation of users with disabilities in universal design. Universal Access in the Information Society, 1(2), 85-90. doi: 10.1007/s102090100011 ▪ Burke, J.W., McNeill, M.D.J., Charles, D.K., Morrow, P.J., Crosbie, J.H., McDonough, S.M. (2009). Optimising engagement for stroke rehabilitation using serious games. Vis. Comput. 25, 1085–1099 ▪ Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R.. & Nacke, L. (2011). From game design elements to gamefulness: defining "gamification". Paper presented at the proceedings of the 15th international academic MindTrek conference: envisioning future media environments, Tampere, Finland. ▪ Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2012). Self-determination theory. In P. A. M. van Lange, A. W. Kruglanski, & E. T. Higgins (Eds.), Handbook of theories of social psychology (Vol. 1, pp. 416-459). London: Sage Publications. ▪ Forsberg, A., Nilsagård, Y., Boström, K. (2015). Perceptions of using videogames in rehabilitation: a dual perspective of people with multiple sclerosis and physiotherapists. Disabil. Rehabil., 37, 338–344. ▪ Kato, P. M. (2012). Evaluating efficacy and validating games for health. Games for Health Journal, 1(1), 74-76. doi:10.1089/g4h.2012.1017 ▪ Mader, S., Levieux, G., & Natkin, S. (2016, 7-9 Sept. 2016). A game design method for therapeutic games. Paper presented at the 2016 8th International Conference on Games and Virtual Worlds for Serious Applications (VS-GAMES). ▪ Ng, J. Y. Y., Ntoumanis, N., Thøgersen-Ntoumani, C., Deci, E. L., Ryan, R. M., Duda, J. L., & Williams, G. C. (2012). Self-determination theory applied to health contexts: A meta-analysis. Perspectives on Psychological Science, 7(4), 325-340. doi:10.1177/1745691612447309 ▪ Pakarinen, A., Parisod, H., Smed, J., Salantera, S. (2016). Health game interventions to enhance physical activity self-efficacy of children: a quantitative systematic review. J. Adv. Nurs. doi:10.1111/jan.13160 ▪ Rahmani, E., & Boren, S. A. (2012). Videogames and health improvement: A literature review of randomized controlled trials. Games for Health Journal, 1(5), 331-341. doi:10.1089/g4h.2012.0031 ▪ Ritterfeld, U. (2017). Psychologische Grundlagen. In K. Bilda, J. Mühlhaus, & U. Ritterfeld (Eds), Neue Technologien in der Sprachtherapie (S. 75-83). Stuttgart: Thieme. ▪ Ritterfeld, U., Muehlhaus, J., Frieg, H., & Bilda, K. (2016). Developing a technology-based speech intervention for acquired dysarthria: A psychological approach. In K. Miesenberger, C. Bühler, & P. Penaz (Eds.), Computers helping people with special needs (Part 1, pp. 93-100). Springer: Schwitzerland. ▪ Ritterfeld, U. (2016). Von videogames zu health gaming. Eine Einfuehrung. In: K. Dadaczynski, S. Schiemann, P. Paulus (Hrsg) Gesundheit spielend foerdern. Potentiale und Herausforderungen von digitalen Spieleanwendungen für die Gesundheitsfoerderung und Praevention, S. 173–190. Beltz Juventa, Weinheim ▪ Ritterfeld, U., Cody, M., & Vorderer, P. (2009). Serious Games: Mechanisms and Effects. Routledge: Taylor and Francis, Mahwah NJ ▪ Swanson, L. R., & Whittinghill, D. M. (2015). Intrinsic or extrinsic? Using videogames to motivate stroke survivors: A systematic review. Games for Health Journal, 4(3), 253-258. doi:10.1089/g4h.2014.0074

	▪ Vishwanath, A. (2015). The psychology of the diffusion and acceptance of technology. In S. S. Sundar (Ed.), The Handbook of the Psychology of Communication Technology (S. 313-331). Wiley: Sussex, UK. ▪ Yılmaz, E., Ganzeboom, M., Bakker, M., Boschman, D.-S., Loos, L., Ongering, J., Beijer, L., Rietveld, T., Cucchiarini, C., Strik, H. (2016). A serious game for speech training in neurological patients. In: 41th IEEE International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing in Shanghai, China		
Studienleistung	☒ Regelmäßige Bearbeitung von Hausaufgaben (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Bearbeitung von Haus-/Laborarbeiten (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Bestehen von Leistungsstandkontrollen		
Prüfungsform	☐ Mündliche Prüfung		
	☐ Klausur		
	☐ Prüfung am PC		
	☐ Hausarbeit (ggf. mit Präsentation)		
	☒ Projekt (ggf. mit Präsentation)		
Verwendbarkeit	Informatik		☐ PF ☐ WPF
	Informatik - Digitale Medien und Spiele (Schwerpunkt Medien)		☐ PF ☒ WPF
	Informatik - Digitale Medien und Spiele (Schwerpunkt Spiele)		☐ PF ☒ WPF
	Medizininformatik		☐ PF ☐ WPF
Angebot	☐ Sommersemester ☐ Wintersemester ☒ Unregelmäßig		
Arbeitsaufwand	ECTS-Punkte	Kontaktzeit	Selbststudium
	5	60 Stunden	90 Stunden
Lehrende(r)	Prof. Dr. L. Breitlauch, Prof. Dr. S. Müller, Prof. Dr. C. Rezk-Salama		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. S. Müller		
Änderungsdatum	22.11.2022		

Tool- und Plugin-Programmierung			
Inhalte	▪ Grundkonzepte der Pipeline-Programmierung (Editoren, Plugins, standardisierte Formate wie z.B. COLLADA) ▪ Media Asset Management ▪ Programmierung von Photoshop-Plugins ▪ Programmierung von 3ds Max-Plugins ▪ Programmierung von Office-Plugins ▪ Entwurf von Editoren ▪ Konverter- und Prozessorprogrammierung		
Lernergebnisse	Die Studierenden überblicken alle zentralen Aspekte der Tool- und Plugin-Programmierung, die neben der Engine-Programmierung mit wachsender Projektkomplexität einen immer höheren Stellenwert bekommt. Sie sind in der Lage, für gegebene Problemstellungen die richtige Werkzeugstrategie zu entwerfen und zu implementieren.		
Lehrform	☒ Vorlesung		
	☒ Übung		
	☐ Seminar/Seminaristischer Unterricht		
	☐ Labor		
	☐ Projekt		
Empfohlene Voraussetzungen	Kompetenzen gemäß der Lernergebnisse des Moduls „Digitale Spiele“		
Literatur	▪ K. Bredies, D. Lorenz: Mathematische Bildverarbeitung: Einführung in Grundlagen und moderne Theorie. Vieweg+Teubner Verlag, 2011. ▪ M. Botsch, L. Kobbelt, M. Pauly, P. Alliez, B. Levy: Polygon Mesh Processing. AK Peters, 2010. ▪ A. Galuzin: Preproduction Blueprint: How to Plan Game Environments and Level Designs. CreateSpace Independent Publishing Platform, 2016.		
Studienleistung	☒ Regelmäßige Bearbeitung von Hausaufgaben (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Bearbeitung von Haus-/Laborarbeiten (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Bestehen von Leistungsstandkontrollen		
Prüfungsform	☐ Mündliche Prüfung		
	☐ Klausur		
	☐ Prüfung am PC		
	☐ Hausarbeit (ggf. mit Präsentation)		
	☒ Projekt (ggf. mit Präsentation)		
Verwendbarkeit	Informatik	☐ PF ☒ WPF	
	Informatik - Digitale Medien und Spiele (Schwerpunkt Medien)	☐ PF ☒ WPF	
	Informatik - Digitale Medien und Spiele (Schwerpunkt Spiele)	☐ PF ☒ WPF	
	Medizininformatik	☐ PF ☒ WPF	
Angebot	☒ Sommersemester ☐ Wintersemester ☐ Unregelmäßig		
Arbeitsaufwand	ECTS-Punkte	Kontaktzeit	Selbststudium
	5	60 Stunden	90 Stunden
Lehrende(r)	Prof. Dr. C. Rezk-Salama		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. C. Rezk-Salama		
Änderungsdatum	13.02.2023		

Usability Engineering und User Experience Design			
Inhalte	▪ Projektmanagement für menschzentrierte Entwicklungsprozesse ▪ Kosten-Nutzen-Analysen von Usability- und User Experience-Maßnahmen ▪ Werkzeugunterstützung für Usability Engineering und User Experience Design ▪ Systems Engineering ▪ Discount Usability Engineering ▪ Agile und Lean UX Design ▪ Design Thinking ▪ Usability Engineering Lifecycle ▪ Contextual Design ▪ Scenario-based Design ▪ Inclusive- und Ability-based Design ▪ Usability Engineering-Reifegradmodelle für Unternehmen		
Lernergebnisse	Die Studierenden können ▪ ein für Sie und die jeweilige Aufgabenstellung geeignetes Vorgehensmodellen für Usability Engineering und User Experience Design nutzen, indem Sie zwischen den vorgestellten Vorgehensmodellen wählen und die Faktoren Zeit, Kosten und Qualität in der Planung und Steuerung entsprechende Projekte berücksichtigen. ▪ Werkzeuge (Software & Hardware) zur Unterstützung menschzentrierter Entwicklungsprozesse in eigenen Projekten anwenden, indem Sie auf die vorgestellten Anwendungen und Systeme zurückgreifen. ▪ analysieren, in welchem Maße Usability Engineering und User Experience Design in Unternehmen etabliert sind, indem Sie eines der vorgestellten Reifegradmodelle einsetzen.		
Lehrform	☒ Vorlesung		
	☒ Übung		
	☐ Seminar/Seminaristischer Unterricht		
	☐ Labor		
	☐ Projekt		
Empfohlene Voraussetzungen	Keine		
Literatur	▪ Deborah J. Mayhew: The Usability Engineering Lifecycle - Morgan Kaufmann Publ., 1999. ▪ Mary B. Rosson, John M. Carroll: Usability Engineering: Scenario-Based Development of Human-Computer Interaction - Morgan Kaufmann Publ., 2002. ▪ Karen Holtzblatt, Hugh Beyer: Contextual Design: Design for Life - Morgan Kaufmann Publ., 2016.		
Studienleistung	☐ Regelmäßige Bearbeitung von Hausaufgaben (ggf. mit Präsentation)		
	☒ Bearbeitung von Haus-/Laborarbeiten (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Bestehen von Leistungsstandkontrollen		
Prüfungsform	☐ Mündliche Prüfung		
	☐ Klausur		
	☐ Prüfung am PC		
	☐ Hausarbeit (ggf. mit Präsentation)		
	☒ Projekt (ggf. mit Präsentation)		
Verwendbarkeit	Informatik		☐ PF ☒ WPF
	Informatik - Digitale Medien und Spiele (Schwerpunkt Medien)		☐ PF ☒ WPF
	Informatik - Digitale Medien und Spiele (Schwerpunkt Spiele)		☐ PF ☒ WPF
	Medizininformatik		☐ PF ☒ WPF
Angebot	☐ Sommersemester ☐ Wintersemester ☒ Unregelmäßig		
Arbeitsaufwand	ECTS-Punkte	Kontaktzeit	Selbststudium
	5	60 Stunden	90 Stunden
Lehrende(r)	Prof. Dr. T. Mentler		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. T. Mentler		
Änderungsdatum	07.03.2024		

Visualisierung			
Inhalte	Die Veranstaltung beschäftigt sich mit der Visualisierung wissenschaftlicher Daten, d.h. visuellen Darstellung von Simulations- und Messdaten unter Anderem aus Medizin, Naturwissenschaft und Technik. Der Schwerpunkt liegt dabei auf interaktiven und explorativen Techniken zur Abbildung abstrakter Datenfelder auf darstellbare Geometrien. ▪ Gittertypen und Interpolation ▪ 2D-Skalarfelder ▪ Vektorfeldtopologie und Partikelbahnen ▪ 2D- und 3D-Strömungsvisualisierung ▪ Direkte und Indirekte Volumenvisualisierung ▪ Hardwarebeschleunigtes Volume Rendering		
Lernergebnisse	Die Studierenden haben ein Verständnis für die visuelle Darstellung wissenschaftlicher Daten für unterschiedliche Anwendungsbereiche gewonnen und können effiziente Algorithmen und Darstellungsmöglichkeiten analysieren sowie umsetzen. Sie können insbesondere ▪ diskrete räumliche Strukturen verstehen und verarbeiten, ▪ visuelle Darstellungen für unterschiedliche abstrakte, räumliche Skalar- und Vektorfelder entwickeln, bewerten und umsetzen, ▪ numerische Probleme und Lösungsansätze aus Medizin, Naturwissenschaft und Technik überblicken, ▪ die Wirkungsweise visueller Darstellungen in einem anwendungsspezifischen Kontext analysieren und bewerten, ▪ das Gelernte auf neue Anwendungsgebiete übertragen.		
Lehrform	☒ Vorlesung		
	☒ Übung		
	☐ Seminar/Seminaristischer Unterricht		
	☒ Labor		
	☐ Projekt		
Empfohlene Voraussetzungen	Kompetenzen gemäß der Lernergebnisse der Module „Mathematische Grundlagen" und „Einführung in die Computergrafik"		
Literatur	▪ C. Hansen, C. Johnson: Visualization Handbook. Academic Press, 2004. ▪ K.Engel, M. Hadwiger, J. Kniss, C. Rezk-Salama, D. Weiskopf: Real-Time Volume Graphics. AK Peters/CRC Press, 2006.		
Studienleistung	☒ Regelmäßige Bearbeitung von Hausaufgaben (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Bearbeitung von Haus-/Laborarbeiten (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Bestehen von Leistungsstandkontrollen		
Prüfungsform	☒ Mündliche Prüfung (nur bei geringer Teilnehmerzahl)		
	☒ Klausur		
	☐ Prüfung am PC		
	☐ Hausarbeit (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Projekt (ggf. mit Präsentation)		
Verwendbarkeit	Informatik		☐ PF ☒ WPF
	Informatik - Digitale Medien und Spiele (Schwerpunkt Medien)		☐ PF ☒ WPF
	Informatik - Digitale Medien und Spiele (Schwerpunkt Spiele)		☐ PF ☒ WPF
	Medizininformatik		☐ PF ☒ WPF
Angebot	☐ Sommersemester ☒ Wintersemester ☐ Unregelmäßig		
Arbeitsaufwand	ECTS-Punkte	Kontaktzeit	Selbststudium
	5	60 Stunden	90 Stunden
Lehrende(r)	Prof. Dr. C. Rezk-Salama		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. C. Rezk-Salama		
Änderungsdatum	29.06.2023		

Web-Entwicklung	

Inhalte	▪ Einführung: Einsatzgebiete, Historie, Laufzeitumgebungen, Dokumentationen, Entwicklungsumgebungen, Debugger
	▪ JavaScript: Variablen, Datentypen, Operatoren, Funktionen, Kontrollstrukturen, Fehlerbehandlung, Datenstrukturen, Promises und async/await
	▪ Objektorientierte Programmierung
	  ▪ Objekterzeugung
	  ▪ Prototypen
	  ▪ Vererbung: Prototototypische Vererbung, Pseudoklassische Vererbung, ES-Klassensyntax
	  ▪ Datenkapselung und Module: Private Eigenschaften, Immediately Invoked Function Expression, Revealing Module, CommonJS-Module, ES-Modulsyntax
	▪ Tools im Entwicklungsprozess
	  ▪ Erzeugung der Projektstruktur
	  ▪ Debugging und Profiling
	  ▪ Überprüfung der Code-Qualität
	  ▪ Präprozessoren
	  ▪ Bundling, Minifikation und Obfuskation
	  ▪ Unit-Tests
	  ▪ Build-Tools (npm)
	▪ Clientseitige Entwicklung
	  ▪ HTML5
	  ▪ CSS: CSS-Präprozessoren (Less), Responsives Webdesign, Flexbox-Layouts, CSS-Frameworks
	  ▪ Dynamische Web-Anwendungen mit JavaScript: DOM-Manipulation, DOM-Events, AJAX (XMLHttpRequest, Fetch), WebSocket
	  ▪ Dynamisch erzeugte Grafiken (Canvas, SVG)
	▪ Serverseitige Anwendungen mit Node.js
	  ▪ Node.js und ereignisgesteuerte Programmierung
	  ▪ Zugriff auf das Dateisystem
	  ▪ Zugriff auf Datenbanken (MySQL, SQLite, MongoDB)
	  ▪ Erstellen eines HTTP-Servers mit Express
	  ▪ Erstellen eines WebSocket-Servers
	  ▪ Packaging
	▪ RESTful HTTP
	  ▪ REST-Grundprinzipien
	  ▪ Entwurf
	  ▪ Realisierung mit Express
	  ▪ Ausblick
	▪ Hybride Anwendungen
	  ▪ Desktop-Anwendungen mit GitHub Electron
	  ▪ Mobile Anwendungen mit Apache Cordova

Lernergebnisse	Die Studierenden können sowohl client- als auch serverseitige Komponenten von Web-Anwendungen unter Zuhilfenahme aktueller Web-Technologien implementieren und in den produktiven Betrieb überführen. Sie beherrschen die standardisierten Technologien und verfügen über praktische Kompetenzen im Umgang mit ausgewählten Bibliotheken, Frameworks und Werkzeugen sowie deren Integration in den Software-Entwicklungsprozess.
Lehrform	☒ Vorlesung
	☒ Übung
	☐ Seminar/Seminaristischer Unterricht
	☐ Labor
	☐ Projekt
Empfohlene Voraussetzungen	Kompetenzen gemäß der Lernergebnisse des Moduls „Objektorientierte Programmierung - Einführung"
Literatur	▪ Philip Ackermann: Webentwicklung. Rheinwerk Computing, 1. Auflage, 2021. ▪ Philip Ackermann: JavaScript. Rheinwerk Computing, 3. Auflage, 2021. ▪ Jürgen Wolf: HTML5 und CSS3: Das umfassende Handbuch. Rheinwerk Computing, 3. Auflage, 2019. ▪ Stefan Tilkov, Martin Eigenbrodt, Silvia Schreier, Oliver Wolf: REST und HTTP: Entwicklung und Integration nach dem Architekturstil des Web. dpunkt.verlag, 3. Auflage, 2015.
Studienleistung	☐ Regelmäßige Bearbeitung von Hausaufgaben (ggf. mit Präsentation)
	☒ Bearbeitung von Haus-/Laborarbeiten (ggf. mit Präsentation)
	☐ Bestehen von Leistungsstandkontrollen
Prüfungsform	☒ Mündliche Prüfung (nur bei geringer Teilnehmerzahl)
	☐ Klausur
	☐ Prüfung am PC
	☐ Hausarbeit (ggf. mit Präsentation)
	☒ Projekt (ggf. mit Präsentation)

Verwendbarkeit	Informatik		☒ PF ☐ WPF
	Informatik - Digitale Medien und Spiele (Schwerpunkt Medien)		☒ PF ☐ WPF
	Informatik - Digitale Medien und Spiele (Schwerpunkt Spiele)		☒ PF ☐ WPF
	Medizininformatik		☒ PF ☐ WPF
Angebot	☐ Sommersemester ☒ Wintersemester ☐ Unregelmäßig		
Arbeitsaufwand	ECTS-Punkte	Kontaktzeit	Selbststudium
	5	60 Stunden	90 Stunden
Lehrende(r)	Christian Bettinger, M.Sc.		
Modulverantwortliche(r)	Christian Bettinger, M.Sc.		
Änderungsdatum	22.11.2022		

Web-Technologien			
Inhalte	Das Modul vermittelt wichtige Grundkenntnisse für die Durchführung von Praxisprojekten im Bereich WWW. Es werden Techniken besprochen, die für die weitergehende Vorlesungen der Bachelor- und Master-Studiengänge in Informatik von Bedeutung sind: ▪ Vorgehensmodell ▪ Barrierefreiheit ▪ HTML ▪ CSS ▪ JavaScript ▪ PHP ▪ HTTP ▪ URI		
Lernergebnisse	Die Studierenden können ein benutzerzentriertes Vorgehensmodell anwenden, um eine Webanwendung zu konzipieren. Durch das Verständnis grundlegender Fragestellungen zur Barrierefreiheit, können Sie diesen Aspekt für die Realisierung der Anwendung berücksichtigen. Ferner verstehen sie die technische Funktionsweise des Webs. Dies umfasst die Durchdringung der zugrundeliegenden Konzepte, sowie das Zusammenspiel von Protokollen und die Anwendung der wichtigsten Markup- und Programmiersprachen zur Erstellung von Webanwendungen. Dadurch werden die Studierenden in die Lage versetzt, eine Webanwendungen gemeinsam in einem Team zu entwerfen und zu realisieren.		
Lehrform	☒ Vorlesung		
	☒ Übung		
	☐ Seminar/Seminaristischer Unterricht		
	☐ Labor		
	☒ Projekt		
Empfohlene Voraussetzungen	Keine		
Literatur	▪ Paul Fuchs: HTML5 und CSS3 für Einsteiger, BMU Verlag, 2019 ▪ Paul Fuchs: JavaScript: Programmieren für Einsteiger, BMU Verlag, 2019 ▪ Michael Bonacina: PHP und MySQL, BMU Verlag, 2. Auflage, 2018 ▪ Jens Jacobsen: Website-Konzeption: Erfolgreiche Websites planen, umsetzen und betreiben, dpunkt.verlag, 8. aktualisierte Auflage, 2017		
Studienleistung	☐ Regelmäßige Bearbeitung von Hausaufgaben (ggf. mit Präsentation)		
	☒ Bearbeitung von Haus-/Laborarbeiten (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Bestehen von Leistungsstandkontrollen		
Prüfungsform	☐ Mündliche Prüfung		
	☐ Klausur		
	☐ Prüfung am PC		
	☐ Hausarbeit (ggf. mit Präsentation)		
	☒ Projekt (ggf. mit Präsentation)		
Verwendbarkeit	Informatik	☒ PF ☐ WPF	
	Informatik - Digitale Medien und Spiele (Schwerpunkt Medien)	☒ PF ☐ WPF	
	Informatik - Digitale Medien und Spiele (Schwerpunkt Spiele)	☒ PF ☐ WPF	
	Medizininformatik	☐ PF ☒ WPF	
Angebot	☐ Sommersemester ☒ Wintersemester ☐ Unregelmäßig		
Arbeitsaufwand	ECTS-Punkte	Kontaktzeit	Selbststudium
	5	60 Stunden	90 Stunden
Lehrende(r)	Prof. Dr. G. Schneider		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. G. Schneider		
Änderungsdatum	16.01.2024		

Wissenschaftliches Arbeiten			

Inhalte	▪ Technisches Schreiben
	  ▪ Informationsrecherche
	  ▪ Verfassen wissenschaftlicher Berichte (Seminar-, Abschlussarbeiten)
	  ▪ Formatierung und technische Umsetzung wissenschaftlicher Berichte
	  ▪ Einführung und Einarbeitung in Latex
	▪ Präsentation
	  ▪ Erstellen von Präsentationen
	  ▪ Präsentationstechniken
	  ▪ Medieneinsatz in Präsentationen		

Lernergebnisse	Die Studierenden können technische Zusammenhänge und wissenschaftliche Ergebnisse in Form von Präsentationen und Berichten adressatengerecht darstellen und unter den erlernten Gesichtspunkten kritisch begutachten.		
Lehrform	☒ Vorlesung		
	☒ Übung		
	☐ Seminar/Seminaristischer Unterricht		
	☐ Labor		
	☐ Projekt		
Empfohlene Voraussetzungen	Keine		
Literatur	Helmut Balzert, Marion Schröder, Christian Schäfer: Wissenschaftliches Arbeiten. W3L GmbH.		
Studienleistung	☐ Regelmäßige Bearbeitung von Hausaufgaben (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Bearbeitung von Haus-/Laborarbeiten (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Bestehen von Leistungsstandkontrollen		
Prüfungsform	☐ Mündliche Prüfung		
	☐ Klausur		
	☐ Prüfung am PC		
	☒ Hausarbeit (ggf. mit Präsentation)		
	☐ Projekt (ggf. mit Präsentation)		
Verwendbarkeit	Informatik		☒ PF ☐ WPF
	Informatik - Digitale Medien und Spiele (Schwerpunkt Medien)		☒ PF ☐ WPF
	Informatik - Digitale Medien und Spiele (Schwerpunkt Spiele)		☒ PF ☐ WPF
	Medizininformatik		☒ PF ☐ WPF
Angebot	☒ Sommersemester ☐ Wintersemester ☐ Unregelmäßig		
Arbeitsaufwand	ECTS-Punkte	Kontaktzeit	Selbststudium
	5	10 Stunden	140 Stunden
Lehrende(r)	Prof. Dr. J. Lohscheller,		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. J. Lohscheller		
Änderungsdatum	18.03.2024		