

Modulhandbuch  
des Masterstudiengangs  
**„Künstliche Intelligenz in der Medizin“**  
(287 H2025)

im Fachbereich  
Elektrotechnik und angewandte Naturwissenschaften

an der Westfälischen Hochschule

Stand: 17.07.2025

## KI in der Medizin M.Sc.

1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester
Systemdynamik und Regelungstechnik (1110) 6 CP (P)	KI-Anwendungen in der Medizin 3 (1270) 6 CP (P)	Wahlmodul (4xxx) 6 CP	Masterarbeit (7000)
Embedded Systems 1 (1120) 6 CP (P)	Embedded Systems 2 (1210) 6 CP (P)	Wahlmodul (4xxx) 6 CP	
Projektmana- gement (1330) 6 CP (P)	Wahlmodul (4xxx) 6 CP (P)	Wahlmodul (4xxx) 6 CP	
Signale und Systeme (1340) 6 CP (P)	Data Science, Modellbildung komplexer Systeme (1280) 6 CP (P)	Autonome Systeme in der Medizin (1380) 6 CP (P)	
KI-Anwendungen in der Medizin 2 (1180) 6 CP (P)	Autonome Systeme (1260) 6 CP (P)	Imaging and Therapy Systems (1350) 6 CP (P)	Kolloquium (8000) 6 CP
<b>30 CP</b>	<b>30 CP</b>	<b>30 CP</b>	<b>30 CP</b>
<b>Legende:</b>			
nicht spezifisch	spezifisch für Studiengang KI in der Medizin	dual-use Medizintechnik und KI in der Medizin	dual-use Digitale Systeme und KI in der Medizin

# Inhaltsverzeichnis

Systemdynamik und Regelungstechnik.....	4
Embedded Systems 1 .....	5
KI-Anwendungen in der Medizin 2.....	6
Projektmanagement.....	7
Signale und Systeme.....	8
Embedded Systems 2 .....	9
Autonome Systeme .....	10
KI-Anwendungen in der Medizin 3.....	11
Data Science, Modellbildung komplexer Systeme .....	12
Imaging and Therapy Systems.....	13
Autonome Systeme in der Medizin.....	14
Wahlmodule .....	16
Wahlmodul Internationale Kommunikation: Niederländisch I/II für Masterstudierende .....	17
Wahlmodul Internationale Kommunikation: Spanisch I/II für Masterstudierende .....	18
Wahlmodul Internationale Kommunikation: Portugiesisch I/II für Masterstudierende.....	19
Wahlmodul Strömungssimulation.....	20
Wahlmodul Systemdynamik und Regelungstechnik 2 .....	21
Wahlmodul Aktuelle Methoden der angewandten Medizintechnik .....	22
Wahlmodul Mensch-Maschine Interface .....	23
Wahlmodul Kinematik, Dynamik, Simulation und Programmierung von Robotersystemen.....	24
Wahlmodul Drahtlose Kommunikation.....	25
Wahlmodul Elektronische Nase .....	26
Wahlmodul Lab on a Chip .....	27
Masterarbeit.....	28
Kolloquium .....	29

Modulname		Systemdynamik und Regelungstechnik				
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
270-285-287 H2025 1110	180 h	6	1. Sem.	Wintersemester	1 Semester	
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> Vorlesung, Übung, Praktikum	<b>Präsenzzeit</b> 4 SWS (2V+1Ü+1P) 60 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>Pflicht / Wahl</b> Pflichtmodul		
2	<b>Lernergebnisse</b> <b>Fachkompetenz:</b> Die Studierenden besitzen erweiterte Kenntnisse über mathematische Systemmodellierung, Systemanalyse und Reglerentwurf. Sie können diese auch auf besonders komplexe Systeme, reale technische Prozesse eigenständig anwenden, quantitative Eigenschaften des offenen Wirkungskreises analysieren und des geschlossenen Wirkungskreises spezifizieren. Sie können Reglerentwürfe bewerten und selbständig anwendungs- und praxisorientierte Regler gemäß Spezifikation entwickeln. <b>Sozialkompetenz:</b> Die Absolvierenden können: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beteiligte zielorientiert in Aufgabenstellungen einbinden;</li> <li>• sich sach- und fachbezogen mit Vertreterinnen und Vertretern über alternative, theoretisch begründbare Problemlösungen austauschen;</li> <li>• durch konzeptionelles Handeln die Durchführung von Lösungsprozessen gewährleisten.</li> </ul> <b>Selbstkompetenz:</b> Die Absolvierenden können: <ul style="list-style-type: none"> <li>• ein berufliches Selbstbild, das sich an Zielen und Standards professionellen Handelns sowohl in der Wissenschaft als auch den Berufsfeldern außerhalb der Wissenschaft orientiert, entwickeln;</li> <li>• ihr breites, detailliertes und kritisches Verständnis auf dem neuesten Stand des Wissens in ihren Spezialbereichen nachweisen;</li> <li>• ihr Wissen und Verstehen sowie ihre Fähigkeiten zur Problemlösung auch in neuen und unvertrauten Situationen anwenden</li> </ul>					
3	<b>Inhalte</b> Fachbegriffe der Regelungstechnik, Testsignale, Elementare Übertragungsglieder, Fourier- bzw. Laplace-Transformation, Systembeschreibung im Zeit-, Bild- bzw. Frequenzbereich, Übertragungsfunktion, Frequenzgang, Ortskurvendarstellung des Frequenzgangs, Bode-Diagramm, Blockschaltbildalgebra, Interne Stabilität, Hurwitz-Kriterium, Stabilitätsuntersuchung mittels des Nyquistkriteriums, Synthese von Regelkreisen und 6 Laborversuche an realen Regelstrecken: EduKit PA advanced; Temperaturregelstrecke; Stabilitätsanalyse von Regelkreisen; Drehzahlregelung; Untersuchung des stationären Verhaltens von Regelkreisen; Drei-Tank-System					
4	<b>Lehrformen</b> seminaristischer Unterricht, angeleitete Übungen, Gruppenarbeiten (Praktikumsversuche), Anleitung zur Erstellung einer schriftlichen Ausarbeitung, Selbststudium					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: entsprechend der Rahmenprüfungsordnung § 16 „Zulassung zu den Prüfungen“ Inhaltlich: keine					
6	<b>Prüfungsformen</b> Klausurarbeit Die Festlegung erfolgt laut Rahmenprüfungsordnung § 15 „Ziel, Umfang und Form der Modulprüfung“.					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> bestandene Modulprüfung					
8	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Modulnote geht mit einem Anteil von 6/120 in die Endnote ein.					
9	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Eve Ding					

Modulname		Embedded Systems 1			
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
270-285-287 H2025 1120	180 h	6	1. Sem.	Wintersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> Vorlesung, Praktikum	<b>Präsenzzeit</b> 4 SWS (2V+2P) 60 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>Pflicht / Wahl</b> Pflichtmodul	
2	<b>Lernergebnisse</b> Die Studierenden besitzen fortgeschrittene Kenntnisse über den Aufbau und die Wirkungsweise von Mikrocomputern insbesondere von Eingebetteten Systemen (Embedded Systems). Sie kennen den Aufbau von Echtzeitbetriebssystemen, Feldbussen und besitzen Grundkenntnisse der Programmiersprache C. Die Studierenden können Methoden und Vorgehensweisen sowie Prinzipien zur Analyse und Synthese von eingebetteten Systemen eigenständig anwenden, ihre Auswahl begründen sowie die Ergebnisse kritisch interpretieren. <b>Sozialkompetenz:</b> Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> <li>sich sach- und fachbezogen anderen Experten über alternative, theoretisch begründbare Problemlösungen austauschen;</li> <li>durch konzeptionelles Handeln die Durchführung von Lösungsprozessen gewährleisten.</li> </ul> <b>Selbstkompetenz:</b> Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> <li>ein berufliches Selbstbild, das sich an Zielen und Standards professionellen Handelns sowohl in der Wissenschaft als auch den Berufsfeldern außerhalb der Wissenschaft orientiert, entwickeln;</li> <li>ihr breites, detailliertes und kritisches Verständnis kontinuierlich aktualisieren;</li> <li>ihr Wissen und Verstehen sowie ihre Fähigkeiten zur Problemlösung auch in neuen und unvertrauten Situationen anwenden.</li> </ul>				
3	<b>Inhalte</b> Anwendung Mikrocontroller: Aufbau eines Minimalsystems, Programmieren, Debuggen Embedded Systeme: Klassifikation, allgemeine Strukturen, Echtzeitsysteme, Kommunikationssysteme, Betriebssysteme: Echtzeitbetriebssysteme, Multitasking Programmiersprache C: Grundlagen zur Programmiersprache „C“, Programmiertechnik, „C“ in eingebetteten Systemen (Embedded Systems), Entwicklungswerkzeuge Periphere Busse: CAN, Profibus, ASI, I2C, SPI Modulare Computer: COM-Module, Arduino, Raspberry PI, PC104, ETX Praktische Aspekte: Stromversorgung, Signalübertragung, Signalleitungen				
4	<b>Lehrformen</b> seminaristischer Unterricht, angeleitete Übung, Gruppenarbeiten (Praktikumsversuche), Anleitung zur Erstellung einer schriftlichen Ausarbeitung, Selbststudium				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: entsprechend der Rahmenprüfungsordnung § 16 „Zulassung zu den Prüfungen“ Inhaltlich: Kenntnisse in Analog- und Digital-Schaltungstechnik wie sie in den entsprechenden Modulen des Bachelor-Studiums vermittelt werden.				
6	<b>Prüfungsformen</b> Klausurarbeit Die Festlegung erfolgt laut Rahmenprüfungsordnung § 15 „Ziel, Umfang und Form der Modulprüfung“.				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> bestandene Modulprüfung				
8	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Modulnote geht mit einem Anteil von 6/120 in die Endnote ein.				
9	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> N. N.				

Modulname		KI-Anwendungen in der Medizin 2			
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
287 H2025 1170	180 h	6	1. Sem.	Wintersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> Vorlesung, Praktikum	<b>Präsenzzeit</b> 4 SWS (2V+2P) 60 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>Pflicht / Wahl</b> Pflichtmodul	
2	<b>Lernergebnisse</b> Die Studierenden vertiefen ihre Kenntnisse über die Anwendung von künstlicher Intelligenz (KI) für spezifische Bereiche der Medizin. Sie können Aspekte von KI-Anwendungen und -Technologien im Patientenmanagement sowie in klinischen Workflows benennen und erklären. Sie kennen ausgewählte KI-Anwendungen in der Pharmakologie sowie der Laboratoriumsmedizin. Sie können das Vorgehen zur Diagnose und Behandlung seltener Erkrankungen anhand von Beispielen erläutern. Methoden eigenständig anwenden und aufgabenspezifisch anpassen, ihre Auswahl begründen sowie die Ergebnisse kritisch interpretieren.  <b>Sozialkompetenz:</b> Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> <li>sich sach- und fachbezogen anderen Experten über alternative, theoretisch begründbare Problemlösungen austauschen;</li> <li>durch konzeptionelles Handeln die Durchführung von Lösungsprozessen gewährleisten.</li> </ul> <b>Selbstkompetenz:</b> Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> <li>ein berufliches Selbstbild, das sich an Zielen und Standards professionellen Handelns sowohl in der Wissenschaft als auch den Berufsfeldern außerhalb der Wissenschaft orientiert, entwickeln;</li> <li>ihr breites, detailliertes und kritisches Verständnis kontinuierlich aktualisieren;</li> <li>ihr Wissen und Verstehen sowie ihre Fähigkeiten zur Problemlösung auch in neuen und unvertrauten Situationen anwenden.</li> </ul>				
3	<b>Inhalte</b> Patientenmanagement: Vergleich von ambulanter und stationärer Versorgung Ansätze zur KI-unterstützten Zuteilung von Patienten in einen ambulanten und / oder stationären Workflow Workflow-Optimierung durch KI KI in der Pharmakologie: Medikamentenentwicklung und -prüfung Medikamentenwechselwirkungen: Analyse und Vorhersage durch KI KI in der Laboratoriumsmedizin: Anwendungen in Hämatologie und Klinischer Chemie Seltene Erkrankungen: Diagnose und Behandlung mithilfe von KI				
4	<b>Lehrformen</b> seminaristischer Unterricht, Gruppenarbeiten (Praktikumsversuche), Anleitung zur Erstellung einer schriftlichen Ausarbeitung, Selbststudium				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: entsprechend der Rahmenprüfungsordnung § 16 „Zulassung zu den Prüfungen“ Inhaltlich: Kenntnisse wie sie in den entsprechenden Modulen des Bachelor- und Master-Studiums vermittelt werden.				
6	<b>Prüfungsformen</b> Klausurarbeit, schriftliche Ausarbeitung im Umfang von 6500 bis 17000 Wörtern zzgl. Verzeichnissen, Präsentation, mündliche Prüfung Die Festlegung erfolgt laut Rahmenprüfungsordnung § 15 „Ziel, Umfang und Form der Modulprüfung“.				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> bestandene Modulprüfung				
8	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Modulnote geht mit einem Anteil von 6/120 in die Endnote ein.				
9	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Martin Overhoff				

Modulname		Projektmanagement			
Modulnummer 270-285-287 H2025 1330	Workload 180 h	Credits 6	Studiensemester 1. Sem.	Häufigkeit des Angebots Wintersemester	Dauer 1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> Vorlesung, Übung, Projektarbeit	<b>Präsenzzeit</b> 4 SWS (2V+2P) 60 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>Pflicht / Wahl</b> Pflichtmodul	
2	<b>Lernergebnisse</b> <p>Die Studierenden sind befähigt durch grundlegende fachliche Kenntnisse, die grundlegenden Planungsinstrumente des Projektmanagements in der Praxis anzuwenden. Die Studierenden können reale Organisations- und Prozessstrukturen beurteilen.</p> <p>Personale Kompetenz: <b>Selbstkompetenz</b></p> <p>Die Absolvierenden können Sachverhalte unter Berücksichtigung ethischer Beurteilungsmaßstäbe bewerten. Sie können eigene Ideen und Arbeitsergebnisse vertreten und die eigenen komplexen anwendungs- oder forschungsorientierten Ziele reflektieren und dabei gesellschaftliche, wirtschaftliche und kulturelle Auswirkungen definieren. Dazu können sie geeignete Mittel einsetzen und benötigtes Wissen eigenständig erschließen.</p> <p>Personale Kompetenz: <b>Sozialkompetenz</b></p> <p>Die Absolvierenden können fachspezifische aber auch fachübergreifende Diskussionen mit Fachvertretern und Laien führen. Sie können Gruppen oder Organisationen auch bei komplexen Aufgabenstellungen verantwortlich leiten und ihre Arbeitsergebnisse vertreten und die fachliche Entwicklung anderer gezielt fördern</p>				
3	<b>Inhalte</b> Startphase, Planungstechniken (Projektstrukturplan, Gantt-Chart, Netzplan) Steuerungstechniken und Projektabschluss Faktor Mensch: Teambuilding Sitzungsmoderation Steuerung gruppenspezifischer Prozesse Konfliktlösung Entscheidungsfindung etc.				
4	<b>Lehrformen</b> seminaristischer Unterricht, angeleitete Übungen, Anleitung zur Erstellung einer Präsentation, Selbststudium				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: entsprechend der Rahmenprüfungsordnung § 16 „Zulassung zu den Prüfungen“ Inhaltlich: Keine				
6	<b>Prüfungsformen</b> Klausurarbeit, Vortrag, mündliche Prüfung Die Festlegung erfolgt laut Rahmenprüfungsordnung § 15 „Ziel, Umfang und Form der Modulprüfung“.				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> bestandene Modulprüfung				
8	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Modulnote geht mit einem Anteil von 6/120 in die Endnote ein.				
9	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Udo Jorczyk				

Modulname		Signale und Systeme			
Modulnummer 270-285-287 H2025 1340	Workload 180 h	Credits 6	Studiensemester 1. Sem.	Häufigkeit des Angebots Wintersemester	Dauer 1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> Vorlesung, Praktikum	<b>Präsenzzeit</b> 4 SWS (2V+2P) 60 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>Pflicht / Wahl</b> Pflichtmodul	
2	<b>Lernergebnisse</b> <p>Die Studierenden besitzen fachliche Kenntnisse, wie z.B. die theoretischen Grundlagen der digitalen Signalverarbeitung, typische Komponenten digitaler Signalverarbeitungssysteme wie beispielsweise Analog/Digital-Wandler, Digital/Analog-Umsetzer, diskrete Filter und Digitale Signalprozessoren (DSP). Sie können in der Praxis Systeme analysieren und Systemlösungen erarbeiten.</p> <p>Personale Kompetenz: <b>Selbstkompetenz</b></p> <p>Die Absolvierenden können Sachverhalte unter Berücksichtigung ethischer Beurteilungsmaßstäbe bewerten. Sie können eigene Ideen und Arbeitsergebnisse vertreten und die eigenen komplexen anwendungs- oder forschungsorientierten Ziele reflektieren und dabei gesellschaftliche, wirtschaftliche und kulturelle Auswirkungen definieren. Dazu können sie geeignete Mittel einsetzen und benötigtes Wissen eigenständig erschließen.</p> <p>Personale Kompetenz: <b>Sozialkompetenz</b></p> <p>Die Absolvierenden können fachspezifische aber auch fachübergreifende Diskussionen mit Fachvertretern und Laien führen. Sie können Gruppen oder Organisationen auch bei komplexen Aufgabenstellungen verantwortlich leiten und ihre Arbeitsergebnisse vertreten und die fachliche Entwicklung anderer gezielt fördern</p>				
3	<b>Inhalte</b> Analoge und digitale Systeme Darstellung von Signalen im Frequenzbereich Digitale Signalverarbeitungseinheit Digitaler Signalprozessor (DSP) Transformationen Digitale Filter				
4	<b>Lehrformen</b> seminaristischer Unterricht, angeleitete Übung, Gruppenarbeiten (Praktikumsversuche), Selbststudium				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: entsprechend der Rahmenprüfungsordnung § 16 „Zulassung zu den Prüfungen“ Inhaltlich: keine				
6	<b>Prüfungsformen</b> Klausurarbeit Die Festlegung erfolgt laut Rahmenprüfungsordnung § 15 „Ziel, Umfang und Form der Modulprüfung“.				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> bestandene Modulprüfung				
8	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Modulnote geht mit einem Anteil von 6/120 in die Endnote ein.				
9	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Udo Jorczyk				

Modulname		Embedded Systems 2			
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
270-285-287 H2025 1210	180 h	6	2. Sem.	Sommersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> Vorlesung, Praktikum	<b>Präsenzzeit</b> 4 SWS (2V+2P) 60 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>Pflicht / Wahl</b> Pflichtmodul	
2	<b>Lernergebnisse</b> Die Studierenden besitzen vertiefte Kenntnisse über Anwendungsbeispiele Eingebetteter Systeme (Embedded Systems). Sie kennen Randbedingungen für die Implementierung eines Embedded Systems und können diese beim Entwurf berücksichtigen. Die Studierenden können ein einfaches System in the Loop implementieren. Sie können Entwicklungsmethoden eigenständig anwenden, ihre Auswahl begründen sowie die Ergebnisse kritisch interpretieren. <b>Sozialkompetenz:</b> Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> <li>sich sach- und fachbezogen anderen Experten über alternative, theoretisch begründbare Problemlösungen austauschen;</li> <li>durch konzeptionelles Handeln die Durchführung von Lösungsprozessen gewährleisten.</li> </ul> <b>Selbstkompetenz:</b> Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> <li>ein berufliches Selbstbild, das sich an Zielen und Standards professionellen Handelns sowohl in der Wissenschaft als auch den Berufsfeldern außerhalb der Wissenschaft orientiert, entwickeln;</li> <li>ihr breites, detailliertes und kritisches Verständnis kontinuierlich aktualisieren;</li> <li>ihr Wissen und Verstehen sowie ihre Fähigkeiten zur Problemlösung auch in neuen und unvertrauten Situationen anwenden.</li> </ul>				
3	<b>Inhalte</b> Beispiele für die Kommunikation mit Sensoren und Interfaces sowie Aktuatoren Beispiele für die Regelung technischer Systeme Embedded Systems Design: Erfüllung zeitlicher Randbedingungen, Speicher-Randbedingungen, edge computing Verlustleistung und Aspekte zu ihrer Minimierung Implementierung einer Beispielanwendung (z.B. Pfadverfolgung, Kollisionsvermeidung bei Robotern) Validierung und Tests (Aspekte von Software in the Loop, Hardware in the Loop)				
4	<b>Lehrformen</b> seminaristischer Unterricht, angeleitete Übung, Gruppenarbeiten (Praktikumsversuche), Anleitung zur Erstellung einer schriftlichen Ausarbeitung, Selbststudium				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: entsprechend der Rahmenprüfungsordnung § 16 „Zulassung zu den Prüfungen“ Inhaltlich: Kenntnisse in Grundlagen der Analog- und Digitaltechnik wie sie in den entsprechenden Modulen des Bachelor-Studiums vermittelt werden.				
6	<b>Prüfungsformen</b> Klausurarbeit Die Festlegung erfolgt laut Rahmenprüfungsordnung § 15 „Ziel, Umfang und Form der Modulprüfung“.				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> bestandene Modulprüfung				
8	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Modulnote geht mit einem Anteil von 6/120 in die Endnote ein.				
9	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> N. N.				

Modulname		Autonome Systeme			
Modulnummer <b>270-287 H2025 1260</b>	Workload 180 h	Credits 6	Studiensemester 5. Sem.	Häufigkeit des Angebots Wintersemester	Dauer 1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> Vorlesung, Übung, Praktikum	<b>Präsenzzeit</b> 4 SWS (2V+1Ü+1P) 60 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>Pflicht / Wahl</b> Pflichtmodul	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse</b> <p>Die Studierenden können die grundlegenden Technologien und Konzepte autonomer Systeme und deren möglichen Anwendungen beschreiben. Sie können Methoden des maschinellen Lernens nutzen, um autonome Systeme zu verbessern und anzupassen. Sie sind befähigt, die Funktionsweise von Sensoren und Aktoren in autonomen Systemen aufzuführen und zu interpretieren. Sie können Algorithmen für die Steuerung und Navigation autonomer Systeme formulieren und in eigenen Projekten verwenden. Die Studierenden sind fähig bekannte Methoden und Verfahren anzuwenden, um Autonome Systeme zu entwerfen und zu analysieren, sowie deren Zuverlässigkeit und Leistungsfähigkeit sicherzustellen. Sie können Projekte im Bereich autonomer Systeme planen, durchführen und können sich im Team eigenständig koordinieren.</p> <p>Die Studierenden sind durch die Bearbeitung von Projekten und Gruppenarbeiten in der Lage Gruppen oder Organisationen auch bei komplexen Aufgabenstellungen verantwortliche zu leiten und ihre Arbeitsergebnisse zu vertreten. Sie können ihre eigenen komplexen anwendungsorientierten Ziele reflektieren und dabei gesellschaftliche, wirtschaftlich, kulturelle und ethische Auswirkungen definieren.</p>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <p>Einführung in autonome Systeme; Beschreibung und Anwendungen, Taxonomie, technologische Voraussetzungen            Aspekte des Maschinellen Lernens und adaptiver Systeme            Ergänzende Aspekte der Sensorik und Aktorik: Typen, Funktionsweise und Einsatzgebiete            Erweiterte Grundlagen der digitalen Signalverarbeitung und (Sensor-) Datenfusion            Einführung in Navigations- und Steueralgorithmien autonomer Systeme (u.a. Orts- und Bewegungssensorik, Trajektorienplanung)            Einführung in den Entwurf autonomer Regelungssysteme (Identifikation dynamischer Systeme, Analyse und Synthese, Systemintegration, Simulations- und Testmethoden)            Entwicklungsmethoden und -verfahren zur Sicherstellung von Sicherheits- und Zuverlässigkeitsaspekten in autonomen Systemen, z.B. V-Modell, FFMEA, Redundanz, DRBFM, etc.            Programmierung und Implementierung in geeigneten Programmiersprachen und entsprechenden Programmbibliotheken (z.B. Matlab Simulink, LabVIEW, Python, C++, Tensorflow, Keras, PyTorch, ...) zur Entwicklung und Steuerung autonomer Systeme; Beispielhafte Anwendung autonomer Systeme und/oder Praxisprojekte, in den Bereichen wie z.B. Mobilität, Produktion, Logistik, Energieversorgung, etc.</p>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> <p>Seminaristischer Unterricht, angeleitete Übungen, Gruppenarbeiten (Praktikumsversuche), Selbststudium            Die Prüfungsform wird rechtzeitig vor Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.</p>				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <p>Formal: entsprechend der Rahmenprüfungsordnung § 16 „Zulassung zu den Prüfungen“            Inhaltlich: Kenntnisse in Maschinelles Lernen, Messtechnik, Mathematik, Physik und Elektrotechnik wie sie in den entsprechenden Modulen des Bachelor-Studiums vermittelt werden.</p>				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> <p>Klausurarbeit, mündliche Prüfung, Vortrag, schriftliche Ausarbeitung im Umfang von 6500 bis 17000 Wörtern zzgl. Verzeichnissen            Die Festlegung erfolgt laut Rahmenprüfungsordnung § 15 „Ziel, Umfang und Form der Modulprüfung“.</p>				
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> <p>bestandene Modulprüfung</p>				
<b>8</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> <p>Die Modulnote geht mit einem Anteil von 6/180 in die Endnote ein.</p>				
<b>9</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <p>Prof. Dr. Jan Schmalz</p>				

Modulname		KI-Anwendungen in der Medizin 3			
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
287 H2025 1270	180 h	6	2. Sem.	Sommersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> Vorlesung, Praktikum	<b>Präsenzzeit</b> 4 SWS (2V+2P) 60 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>Pflicht / Wahl</b> Pflichtmodul	
2	<p><b>Lernergebnisse</b></p> <p>Die Studierenden besitzen vertiefte Kenntnisse über Methoden der Bildvorverarbeitung, des Maschinellen Lernens und Neuronaler Netze in der Bildverarbeitung. Sie können einfache Algorithmen / Modelle implementieren. Sie können Entwicklungswerkzeuge eigenständig anwenden, ihre Auswahl begründen sowie die Ergebnisse kritisch interpretieren.</p> <p><b>Sozialkompetenz:</b> Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>sich sach- und fachbezogen anderen Experten über alternative, theoretisch begründbare Problemlösungen austauschen;</li> <li>durch konzeptionelles Handeln die Durchführung von Lösungsprozessen gewährleisten.</li> </ul> <p><b>Selbstkompetenz:</b> Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ein berufliches Selbstbild, das sich an Zielen und Standards professionellen Handelns sowohl in der Wissenschaft als auch den Berufsfeldern außerhalb der Wissenschaft orientiert, entwickeln;</li> <li>ihr breites, detailliertes und kritisches Verständnis kontinuierlich aktualisieren;</li> <li>ihr Wissen und Verstehen sowie ihre Fähigkeiten zur Problemlösung auch in neuen und unvertrauten Situationen anwenden.</li> </ul>				
3	<p><b>Inhalte</b></p> <p>Grundlagen der Bildverarbeitung: Einführung in die Bildverarbeitungstechniken, Bildvorverarbeitung. Maschinelles Lernen und Deep Learning: Überblick über maschinelle Lernverfahren (u.a. k-means, PCA), insbesondere Convolutional Neural Networks (CNNs), die häufig zur Bildanalyse verwendet werden. Klassifikation medizinischer Bilder: Techniken zur Einordnung von Bildern in verschiedene Kategorien, z.B. Erkennung von Tumoren in radiologischen Bildern. Segmentierung: Methoden zur Segmentierung von Bildern, um spezifische Regionen oder Strukturen zu isolieren, wie z.B. Organe oder Pathologien. Anwendungen in verschiedenen medizinischen Gebieten und spezifische Probleme bei der Erkennung anatomischer und funktioneller Strukturen und ihrer Anomalien: Radiologie: radiologische Bilder wie Röntgen, CT und MRT. Nuklearmedizin: nuklearmedizinische Bilder wie PET- und SPECT-Scans. Histologie und Pathologie: Analyse von Gewebeschnitten und histopathologischen Bildern Bildregistrierung und -fusion: Techniken zur Überlagerung und Kombination von Bildern aus verschiedenen Modalitäten, z.B. CT und MRT. Evaluierung und Validierung: Methoden zur Überprüfung und Validierung der Genauigkeit und Zuverlässigkeit von KI-Modellen.</p>				
4	<p><b>Lehrformen</b></p> <p>seminaristischer Unterricht, angeleitete Übung, Gruppenarbeiten (Praktikumsversuche), Anleitung zur Erstellung einer schriftlichen Ausarbeitung, Selbststudium</p>				
5	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Formal: entsprechend der Rahmenprüfungsordnung § 16 „Zulassung zu den Prüfungen“ Inhaltlich: Kenntnisse in Grundlagen der KI wie sie in den entsprechenden Modulen des Bachelor- und Masterstudiums vermittelt werden.</p>				
6	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Klausurarbeit Die Festlegung erfolgt laut Rahmenprüfungsordnung § 15 „Ziel, Umfang und Form der Modulprüfung“.</p>				
7	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b></p> <p>bestandene Modulprüfung</p>				
8	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>Die Modulnote geht mit einem Anteil von 6/120 in die Endnote ein.</p>				
9	<p><b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b></p> <p>Prof. Dr. Heinrich Martin Overhoff</p>				

Modulname		Data Science, Modellbildung komplexer Systeme			
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
287 H2025 1280	180 h	6	2. Sem.	Sommersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> Vorlesung, Praktikum	<b>Präsenzzeit</b> 4 SWS (2V+2P) 60 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>Pflicht / Wahl</b> Pflichtmodul	
2	<p><b>Lernergebnisse</b></p> <p>In diesem Modul werden fortgeschrittene Methoden der Datenwissenschaft und Modellbildung komplexer Systeme behandelt. Die Studierenden lernen, wie man komplexe medizinische Systeme modelliert und analysiert, um datengestützte Entscheidungen zu unterstützen und die medizinische Forschung voranzutreiben.</p> <p>Nach Abschluss des Moduls sollen die Studierenden in der Lage sein: Fortgeschrittene Datenanalysetechniken auf medizinische Daten anzuwenden; komplexe medizinische Systeme zu modellieren und zu simulieren; Maschinelles Lernen und KI-Algorithmen zur Analyse und Interpretation medizinischer Daten zu nutzen; große Datenmengen effizient zu verarbeiten und zu analysieren; Ergebnisse aus der Modellierung und Datenanalyse zu validieren und zu interpretieren.</p> <p><b>Sozialkompetenz:</b> Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>sich sach- und fachbezogen anderen Experten über alternative, theoretisch begründbare Problemlösungen austauschen;</li> <li>durch konzeptionelles Handeln die Durchführung von Lösungsprozessen gewährleisten.</li> </ul> <p><b>Selbstkompetenz:</b> Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ein berufliches Selbstbild, das sich an Zielen und Standards professionellen Handelns sowohl in der Wissenschaft als auch den Berufsfeldern außerhalb der Wissenschaft orientiert, entwickeln;</li> <li>ihr breites, detailliertes und kritisches Verständnis kontinuierlich aktualisieren;</li> </ul> <p>ihr Wissen und Verstehen sowie ihre Fähigkeiten zur Problemlösung auch in neuen und unvertrauten Situationen anwenden.</p>				
3	<p><b>Inhalte</b></p> <p>Data Science und ihre Anwendungen in der Medizin Modellbildung und Simulation komplexer Systeme Maschinelles Lernen und künstliche Intelligenz in der Datenanalyse Verarbeitung großer Datenmengen (Big Data) Zeitreihenanalyse und Vorhersagemodelle Validierung und Interpretation von Modellen Fallstudien und praxisnahe Anwendungen in der Medizin</p>				
4	<p><b>Lehrformen</b></p> <p>seminaristischer Unterricht, angeleitete Übung, Gruppenarbeiten (Praktikumsversuche), Selbststudium</p>				
5	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Formal: entsprechend der Rahmenprüfungsordnung § 16 „Zulassung zu den Prüfungen“ Inhaltlich: Kenntnisse verwandter Module aus einem Bachelorstudiengang</p>				
6	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Klausurarbeit, mündliche Prüfung, Vortrag, schriftliche Ausarbeitung im Umfang von 6500 bis 17000 Wörtern zzgl. Verzeichnissen Die Festlegung erfolgt laut Rahmenprüfungsordnung § 15 „Ziel, Umfang und Form der Modulprüfung“.</p>				
7	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b></p> <p>bestandene Modulprüfung</p>				
8	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>Die Modulnote geht mit einem Anteil von 6/120 in die Endnote ein.</p>				
9	<p><b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b></p> <p>N. N.</p>				

Modulname		Imaging and Therapy Systems			
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
285-287 H2025 1350	180 h	6	3. Sem.	Wintersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> Vorlesung, Praktikum	<b>Präsenzzeit</b> 4 SWS (3V+1P) 60 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>Pflicht / Wahl</b> Pflichtmodul	
2	<b>Lernergebnisse</b> Die Studierenden kennen fortgeschrittene theoretische und technische Grundlagen der aktuellen und zukünftigen Bildgebung und Therapie in der Medizin. Sie besitzen praktische Kenntnisse aus selbständiger Arbeit an CT- und MRT-Tomographen.				
3	<b>Inhalte</b> Computertomographie: Erzeugung von Röntgenstrahlung, Wechselwirkung mit Materie, Aufbau von CT-Systemen. Rekonstruktion: Fourier, Radon, Spiral, Cone Beam. Detektoren, Iterative Rekonstruktion, Energie aufgelöstes „Color-CT“, Phasen-Kontrast CT, PET-CT, Fluoroskopie, interventionelles CT. Magnetresonanztomographie: Physik und Aufbau der MRT, praktische Entwicklung von MR Sequenzen, Rekonstruktion, numerische Modellierung und Berechnung von MR Spulen. Schnelle Bildgebung. Perfusion- und Diffusion. PET-MRI, Zero-Echo-MRI. MRI-LINAC. Innovative Technologien der Bildgebung, der Therapie und ihrer Kombination, zum Beispiel Magnetic Particle Imaging, Radio-, Chemo- und Immuntherapie für die Tumordiagnose und -therapie. Praktika (1P): an den installierten CT- und MRT-Tomographen, eigenständige Experimente				
4	<b>Lehrformen</b> seminaristischer Unterricht, angeleitete Übung, Gruppenarbeiten (Praktikumsversuche), Selbststudium				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: entsprechend der Rahmenprüfungsordnung § 16 „Zulassung zu den Prüfungen“ Inhaltlich: Kenntnisse in Medizintechnik, insb. zu Grundlagen der Systeme der Bildgebung und Therapie wie sie in den entsprechenden Modulen des Bachelor-Studiums vermittelt werden.				
6	<b>Prüfungsformen</b> Klausurarbeit, mündliche Prüfung, Vortrag, schriftliche Ausarbeitung im Umfang von 6500 bis 17000 Wörtern zzgl. Verzeichnissen Die Festlegung erfolgt laut Rahmenprüfungsordnung § 15 „Ziel, Umfang und Form der Modulprüfung“.				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> bestandene Modulprüfung				
8	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Modulnote geht mit einem Anteil von 6/120 in die Endnote ein.				
9	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Waldemar Zylka				

Modulname		Autonome Systeme in der Medizin			
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
287 H2025 1380	180 h	6	3. Sem.	Wintersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> Vorlesung, Übung, Praktikum	<b>Präsenzzeit</b> 4 SWS (2V+1Ü+1P) 60 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>Pflicht / Wahl</b> Pflichtmodul	
2	<b>Lernergebnisse</b> <p>Am Ende des Moduls sind die Studierenden in der Lage, die spezifischen Anforderungen und Herausforderungen kooperativer und autonomer Systeme in der Medizin zu beschreiben. Sie können die Technologien und Methoden formulieren und einordnen, die verwendet werden, um physiologische und biomechanische Funktionen des menschlichen Körpers zu ersetzen oder zu unterstützen. Die Studierenden sind befähigt die Prinzipien und Technologien zu erklären, die in roboter-assistierte operative Eingriffen in Chirurgie und Orthopädie, sowie in Autonomen Systemen der Inneren Medizin (z.B. Nierenersatztherapie, Einstellung des Blutzuckers, etc.) zum Einsatz kommen und Sie können spezifische Algorithmen für die Steuerung und Navigation medizinischer autonomer Systeme analysieren.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage die Funktionsweise medizinischer Sensoren und Aktoren zu erklären und mittels modernen ML-basierten Methoden der Datenerfassung, -verarbeitung und -analyse von großen Datenmengen (Big Data) anzuwenden und weiterzuentwickeln, um medizinische und sportwissenschaftliche Erkenntnisse z.B. zur Gesundheitsverbesserung zu gewinnen.</p> <p>Nach Absolvieren des Moduls sind die Studierenden in der Lage regulatorische Anforderungen und ethischen Aspekte im medizinischen Einsatz autonomer Systeme zu kennen und zu berücksichtigen.</p>				
3	<b>Inhalte</b> <p>Einführung in kooperative und autonome Systeme in der Medizin          Technischer Ersatz humaner physiologischer und biomechanischer Funktionen (intelligente Prothetik, Implantate, Exoskelette)          Roboter-assistierte operative Eingriffe in Chirurgie und Orthopädie (OP-Robotik, minimal-invasive Chirurgie, Robotersysteme in der Orthopädie)          Autonome Systeme in der Inneren Medizin (z.B. Nierenersatztherapie, Einstellung des Blutzuckers, künstliche Beatmung)          Ergänzende Aspekte bei Navigations- und Steuerungsalgorithmen für medizinische Anwendungen          Big Data in Sport und Medizin (Datenerfassung, -verarbeitung und -analyse, Einsatz von Big Data zur autonom geführten Leistungssteigerung und Gesundheitsverbesserung im Sport und in der Medizin (Bio- und/oder Sport-) Medizinische Sensorik und Aktorik: Typen, Funktionsweise und Einsatzgebiete          Regulatorische Anforderungen und ethische Aspekte          Programmierung und Implementierung in geeigneten Programmiersprachen und Programmbibliotheken (z.B. Python, C++, Tensorflow, Keras, PyTorch, ...) zur Entwicklung und Steuerung autonomer Systeme in der Medizin          Praxisprojekte und Fallstudien zu Autonomen Systemen im medizinischen Kontext wie z.B. bei Anwendungen zur Therapieführung (Dialyse, Beatmung, ...), Trainingssteuerung, Echtzeitverfolgung eines Bestrahlungsfeldes, intelligente Prothetik, kooperative OP-Robotik, etc.</p>				
4	<b>Lehrformen</b> seminaristischer Unterricht, angeleitete Übung, Gruppenarbeiten (Praktikumsversuche), Selbststudium				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: entsprechend der Rahmenprüfungsordnung § 16 „Zulassung zu den Prüfungen“ Inhaltlich: Kenntnisse in Autonome Systeme, Mathematik, Physik, Messtechnik, Elektrotechnik, Bauelemente und Schaltungstechnik, Informatik, Technische Mechanik, Anatomie und Physiologie sowie Medizintechnik wie sie in den entsprechenden Modulen des Bachelor-Studiums vermittelt werden.				
6	<b>Prüfungsformen</b> Klausurarbeit, mündliche Prüfung, Vortrag, schriftliche Ausarbeitung im Umfang von 6500 bis 17000 Wörtern zzgl. Verzeichnissen Die Festlegung erfolgt laut Rahmenprüfungsordnung § 15 „Ziel, Umfang und Form der Modulprüfung“.				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> bestandene Modulprüfung				



<b>8</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Modulnote geht mit einem Anteil von 6/120 in die Endnote ein.
<b>9</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Jan Schmalz

Modulname		Wahlmodule			
Modulnummer 270-285-287 H2025 4xxx	Workload 180 h	Credits 6	Studiensemester 1x2. Sem. 3x3. Sem.	Häufigkeit des Angebots Sommersemester Wintersemester	Dauer 1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> siehe Aushang Wahlmodule	<b>Präsenzzeit</b> 4 SWS 60 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>Pflicht / Wahl</b> Wahlmodul	
2	<b>Lernergebnisse</b> siehe Aushang Wahlmodule				
3	<b>Inhalte</b> siehe Aushang Wahlmodule				
4	<b>Lehrformen</b> siehe Aushang Wahlmodule				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: entsprechend der Rahmenprüfungsordnung § 16 „Zulassung zu den Prüfungen“ Inhaltlich: siehe Aushang Wahlmodule				
6	<b>Prüfungsformen</b> siehe Aushang Wahlmodule				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> bestandene Modulprüfung				
8	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Modulnote geht mit einem Anteil von 6/120 in die Endnote ein.				
9	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> siehe Aushang Wahlmodule				

Modulname		Wahlmodul Internationale Kommunikation: Niederländisch I/II für Masterstudierende				
Modulnummer <b>270-285-287 H2025 SPZ</b>	Workload 180 h	Credits 6	Studiensemester >1. Sem.	Häufigkeit des Angebots Wintersemester / Sommersemester	Dauer Blockphase in den Semesterferien + 1 Semester	
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> 3-wöchiger Kompaktkurs in den Semesterferien und semesterintegriertes Seminar	<b>Präsenzzeit</b> 8 SWS / 120 h	<b>Selbststudium</b> 60 h	<b>Pflicht / Wahl</b> Wahlmodul		
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse</b> Die Studierenden besitzen die sprachlichen Grundlagen der niederländischen Sprache zur Bewältigung des Alltags, eines Studiums oder eines Praktikums.					
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Die Veranstaltungen führen in die Grundstrukturen der niederländischen Sprache ein. Sie bieten einen Mix unterschiedlicher, praxisorientierter Lernaktivitäten im Bereich des Hörverstehens, der Lesekompetenz, von Verschriftlichungen, aber schwerpunktmäßig zur Erlangung mündlicher Kommunikationsstrategien: Grammatikstrukturen erweiterter Grundwortschatz mündliche und schriftliche Kommunikation des Alltags: Verstehen und Verfassen von Kurzmitteilungen, E-Mails ... Lesen kurzer Mitteilungen, Zeitungstexte interkulturelle Unterschiede und Gemeinsamkeiten Gleichzeitig werden landeskundliche Basiskennntnisse zum Alltagsgeschehen erworben, die es den Teilnehmern ermöglichen, in hochschulspezifischen Situationen adäquat zu kommunizieren.					
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> seminaristische Veranstaltung im Präsenzstudium und angeleitetes Selbststudium; systematischer Einsatz klassischer und interaktiver Medien – auch im Multi-Media Sprachlabor des Sprachenzentrums					
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: entsprechend der Rahmenprüfungsordnung § 16 „Zulassung zu den Prüfungen“ Inhaltlich: keine					
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> 2 Klausurarbeiten Die Festlegung erfolgt laut Rahmenprüfungsordnung § 15 „Ziel, Umfang und Form der Modulprüfung“.					
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> bestandene Modulprüfung					
<b>8</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Modulnote geht mit einem Anteil von 6/120 in die Endnote ein.					
<b>9</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Sprachenzentrum					

Modulname		Wahlmodul Internationale Kommunikation: Spanisch I/II für Masterstudierende				
Modulnummer <b>270-285-287 H2025 SPZ</b>	Workload 180 h	Credits 6	Studiensemester >1. Sem.	Häufigkeit des Angebots Wintersemester / Sommersemester	Dauer Blockphase in den Semesterferien + 1 Semester	
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> 3-wöchiger Kompaktkurs in den Semesterferien und semesterin- tegriertes Seminar	<b>Präsenzzeit</b> 8 SWS / 120 h	<b>Selbststudium</b> 60 h	<b>Pflicht / Wahl</b> Wahlmodul		
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse</b> Die Studierenden besitzen die sprachlichen Grundlagen der spanischen Sprache für einen Auslandsaufenthalt während des Studiums oder eine Tätigkeit mit Bezug zur spanischsprachigen Welt.					
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Die Veranstaltungen führen in die Grundstrukturen der spanischen Sprache ein. Gleichzeitig werden landeskundliche Basiskennnisse zum Alltagsgeschehen erworben, die es den Teilnehmern ermöglichen, in hochschulspezifischen Situationen adäquat zu kommunizieren.					
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> seminaristische Veranstaltung im Präsenzstudium und angeleitetes Selbststudium; systematischer Einsatz klassischer und interaktiver Medien – auch im Multi-Media Sprachlabor des Sprachenzentrums					
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: entsprechend der Rahmenprüfungsordnung § 16 „Zulassung zu den Prüfungen“ Inhaltlich: keine					
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> 2 Klausurarbeiten Die Festlegung erfolgt laut Rahmenprüfungsordnung § 15 „Ziel, Umfang und Form der Modulprüfung“.					
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> bestandene Modulprüfung					
<b>8</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Modulnote geht mit einem Anteil von 6/120 in die Endnote ein.					
<b>9</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Sprachenzentrum					

Modulname		Wahlmodul Internationale Kommunikation: Portugiesisch I/II für Masterstudierende				
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
270-285-287 H2025 SPZ	180 h	6	>1. Sem.	Wintersemester / Sommersemester	Blockphase in den Semesterferien + 1 Semester	
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> 3-wöchiger Kompaktkurs in den Semesterferien und semesterin- tegriertes Seminar	<b>Präsenzzeit</b> 8 SWS / 120 h	<b>Selbststudium</b> 60 h	<b>Pflicht / Wahl</b> Wahlmodul		
2	<b>Lernergebnisse</b> Die Studierenden besitzen die sprachlichen Grundlagen der portugiesischen Sprache, um sich in beruflichen Kontexten (Studium/Praktikum) verständigen zu können.					
3	<b>Inhalte</b> Die Veranstaltungen führen in die Grundstrukturen der portugiesischen Sprache ein. Gleichzeitig werden landeskundliche Basiskennnisse zum Alltagsgeschehen erworben, die es den Teilnehmern ermöglichen, in hochschulspezifischen und beruflichen Situationen adäquat zu kommunizieren.					
4	<b>Lehrformen</b> seminaristische Veranstaltung im Präsenzstudium und angeleitetes Selbststudium; systematischer Einsatz klassischer und interaktiver Medien – auch im Multi-Media Sprachlabor des Sprachenzentrums					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: entsprechend der Rahmenprüfungsordnung § 16 „Zulassung zu den Prüfungen“ Inhaltlich: keine					
6	<b>Prüfungsformen</b> 2 Klausurarbeiten Die Festlegung erfolgt laut Rahmenprüfungsordnung § 15 „Ziel, Umfang und Form der Modulprüfung“.					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> bestandene Modulprüfung					
8	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Modulnote geht mit einem Anteil von 6/120 in die Endnote ein.					
9	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Sprachenzentrum					

Modulname		Wahlmodul Strömungssimulation			
Modulnummer 270-285-287 H2025 4020	Workload 180 h	Credits 6	Studiensemester 2. Sem.	Häufigkeit des Angebots Sommersemester	Dauer 1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> Vorlesung, Praktikum	<b>Präsenzzeit</b> 4 SWS (2V+2P) 60 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>Pflicht / Wahl</b> Wahlmodul	
2	<b>Lernergebnisse</b> <p>Die Studierenden kennen die Grundlagen der Strömungslehre und der Strömungssimulation. Insbesondere sind sie in der Lage, durch geeignete Simulationsverfahren die Strömungsparameter und ihre Wechselwirkungen schon während der Entwurfsphase eines fluidtechnischen Systems zu analysieren und zu optimieren. Sie können Aufwand und Nutzen einer Simulation sachgerecht einschätzen, um den notwendigen Eingangsinformationen und den Detaillierungsgrad festzulegen. Ihnen ist die Notwendigkeit bewusst, Berechnungsergebnisse sorgfältig zu überprüfen und vor dem Hintergrund der verwendeten Berechnungsmodelle zu diskutieren. Der Projektcharakter der Praktika fördert Methoden, Selbst- und Sozialkompetenz sowohl durch forschungsbezogene Anteile innovativer Lösungsansätze als auch durch die Identifikation von Zielkonflikten vor dem Hintergrund gesellschaftlicher und ethischer Aspekte. Anhand von praktischen, mikrofluidischen und medizintechnischen Beispielen werden Wechselwirkungen komplexer Systeme mit hohem, wissenschaftlichem Anspruch deutlich und alternative Entwürfe reflektiert. Die Studierenden entwickeln eigenständig Methoden zur Vervollständigung der Basis der Eingangsinformationen und nutzen akademische Handlungsfelder für die eigene Forschungsarbeit.</p>				
3	<b>Inhalte</b> <p>Grundlagen der Strömungslehre: Fluideigenschaften, Hydrostatik, Euler, Bernoulli, Hagen-Poiseuille</p> <p>Computational Fluid Dynamics: Grundlagen der Finite Elemente/Volumen Methode</p> <p>Numerische Lösungsverfahren der Strömungssimulation: Randbedingungen für Strömungen, Partikelströmungen, Mehrphasenströmungen, Oberflächenspannung und Benetzung</p> <p>Geometriemodellierung: Vernetzung durch strukturierte und unstrukturierte Gitter, prismatische Rand-schichtvernetzung</p> <p>Preprocessing: Ein- und Mehrphasenmodelle, Turbulenzmodellierung, Mikrofluidik, Fluid-Struktur-Kopplung (FSI)</p> <p>Processing: Rechnercluster und Multiprozessorsysteme</p> <p>Postprocessing: Falschfarbenauswertung, Stromlinien, animierte Darstellung, Strömungspfeile</p>				
4	<b>Lehrformen</b> <p>Seminaristischer Unterricht mit Grundlagen und Anwendungsbeispielen, Gruppenarbeiten (Praktikumsversuche), Selbststudium</p>				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <p>Formal: entsprechend der Rahmenprüfungsordnung § 16 „Zulassung zu den Prüfungen“</p> <p>Inhaltlich: keine</p>				
6	<b>Prüfungsformen</b> <p>Klausurarbeit</p> <p>Die Festlegung erfolgt laut Rahmenprüfungsordnung § 15 „Ziel, Umfang und Form der Modulprüfung“.</p>				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> <p>bestandene Modulprüfung</p>				
8	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> <p>Die Modulnote geht mit einem Anteil von 6/120 in die Endnote ein.</p>				
9	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <p>Prof. Dr. Christian Schröder</p>				

Modulname		Wahlmodul Systemdynamik und Regelungstechnik 2				
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
270-285-287 H2025 4030	180 h	6	2. Sem.	Sommersemester	1 Semester	
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> Vorlesung, Übung, Praktikum	<b>Präsenzzeit</b> 4 SWS (2V+1Ü+1P) 60 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>Pflicht / Wahl</b> Wahlmodul		
2	<b>Lernergebnisse</b> <b>Fachkompetenz:</b> Die Studierenden besitzen erweiterte Kenntnisse über mathematische Systemmodellierung, Systemanalyse und Reglerentwurf. Sie können diese auch auf besonders komplexe lineare und nichtlineare Systeme, reale technische analoge und digitale Prozesse, eigenständig anwenden, quantitative Eigenschaften des offenen Wirkungskreises analysieren und des geschlossenen Wirkungskreises spezifizieren. Sie können Reglerentwürfe bewerten und selbständig anwendungs- und praxisorientierte Regler gemäß Spezifikation entwickeln. <b>Selbstkompetenz:</b> Die Absolvierenden können: <ul style="list-style-type: none"> <li>• ein berufliches Selbstbild, das sich an Zielen und Standards professionellen Handelns sowohl in der Wissenschaft als auch den Berufsfeldern außerhalb der Wissenschaft orientiert, entwickeln;</li> <li>• ihr breites, detailliertes und kritisches Verständnis auf dem neuesten Stand des Wissens in ihren Spezialbereichen nachweisen;</li> <li>• ihr Wissen und Verstehen sowie ihre Fähigkeiten zur Problemlösung auch in neuen und unvertrauten Situationen anwenden;</li> </ul> <b>Sozialkompetenz:</b> Die Absolvierenden können: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beteiligte zielorientiert in Aufgabenstellungen einbinden;</li> <li>• sich sach- und fachbezogen mit Vertreterinnen und Vertretern über alternative, theoretisch begründbare Problemlösungen austauschen;</li> <li>• durch konzeptionelles Handeln die Durchführung von Lösungsprozessen gewährleisten.</li> </ul>					
3	<b>Inhalte</b> Statische nichtlineare Übertragungsglieder, Beschreibungsfunktion, Zweiortskurvenverfahren, zeitkontinuierliche Regelungssysteme, Systembeschreibung durch Zustandsmodelle, Steuerbarkeit, Beobachtbarkeit, Zustandsrückführung, Zustandsbeobachtung, Zeitdiskrete Regelungssysteme, Systembeschreibung durch Differenzgleichungen bzw. Zustandsmodelle, z-Transformation, Übertragungsfunktion, Fuzzy-Regelung, Systemidentifikation und 6 Laborversuche: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zwei- bzw. Dreipunktregelung in der MATLAB/SIMULINK-Umgebung;</li> <li>• Zustandsregelung für eine Drehzahlregelstrecke;</li> <li>• Digitale Regelung für eine Drehzahlregelstrecke;</li> <li>• Fuzzy-Regelung in der MATLAB/SIMULINK-Umgebung;</li> <li>• Fuzzy-Regelung am Versuchsstand „Ball und Wippe“;</li> <li>• Systemidentifikation mittels MATLAB</li> </ul>					
4	<b>Lehrformen</b> seminaristischer Unterricht, angeleitete Übung, Gruppenarbeiten (Praktikumsversuche), Selbststudium					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: entsprechend der Rahmenprüfungsordnung § 16 „Zulassung zu den Prüfungen“ Inhaltlich: keine					
6	<b>Prüfungsformen</b> Klausurarbeit Die Festlegung erfolgt laut Rahmenprüfungsordnung § 15 „Ziel, Umfang und Form der Modulprüfung“.					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> bestandene Modulprüfung					
8	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Modulnote geht mit einem Anteil von 6/120 in die Endnote ein.					
9	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Eve Ding					

Modulname		Wahlmodul Aktuelle Methoden der angewandten Medizintechnik			
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
285-287 H2025 4150	180 h	6	2. Sem.	Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Vorlesung, Praktikum	Präsenzzeit 4 SWS (1V+3P) 60 h	Selbststudium 120 h	Pflicht / Wahl Wahlmodul	
2	Lernergebnisse <b>Fachkompetenz:</b> Die Studierende besitzen Kenntnisse zu in komplexen medizintechnischen Anwendungen. Die Absolventen kennen, nach aktuellem Wissenstand, Vorgehensweisen und Prinzipien der Anwendung medizintechnischer Systeme und Implantate. Sie können wissenschaftliche Sachverhalte gegenüber gesellschaftlichen, wissenschaftlichen und ethischen Erkenntnissen reflektieren und können Verantwortung für ihre Arbeit übernehmen. <b>Sozialkompetenz:</b> Sie sind befähigt komplexe fachspezifische, aber auch fachübergreifende Diskussionen mit Fachvertretern und Laien argumentativ zu führen. Im Weiteren können sie Gruppen oder Organisationen auch bei komplexen Aufgabenstellungen verantwortlich leiten sowie deren Arbeitsergebnisse zu vertreten. Sie können fachliche Entwicklung anderer gezielt fördern und sind befähigt in Zusammenarbeit mit Experten komplexe fachbezogene Probleme und Lösungen weiterzuentwickeln. <b>Selbstkompetenz:</b> Die Studierenden beherrschen das selbstständige Vertiefen medizintechnischer Funktionsprinzipien sowie deren Anwendung. Sind in der Lage theoretisch und methodisch Lern- und Arbeitsprozesse eigenständig zu gestalten.				
3	Inhalte Entwurf und Testung von Vitalparametersensoren (EKG, Blutdruck, SpO2 etc.) und Herzschrittmachern. Einführung in die radiologische Objekterkennung und in die Labordiagnostik. Personalisiertes Pollenmesssystem zur Bestimmung der Pollenexposition. Konstruktion eines Prototypen zur Druckmessung an der seitlichen Thoraxwand zur apparativen Unterstützung bei obstruktiver Schlafapnoe.				
4	Lehrformen Seminaristischer Unterricht, Gruppenarbeiten (Praktikumsversuche), Selbststudium				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: entsprechend der Rahmenprüfungsordnung § 16 „Zulassung zu den Prüfungen“ Inhaltlich: bestandenes Modul „Angewandte Medizintechnik I“ und/oder „Angewandte Medizintechnik II“				
6	Prüfungsformen Klausurarbeit, mündliche Prüfung, schriftliche Ausarbeitung im Umfang von 6500 bis 17000 Wörtern zzgl. Verzeichnissen, Vortrag Die Festlegung erfolgt laut Rahmenprüfungsordnung § 15 „Ziel, Umfang und Form der Modulprüfung“.				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten bestandene Modulprüfung				
8	Stellenwert der Note für die Endnote Die Modulnote geht mit einem Anteil von 6/120 in die Endnote ein.				
9	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Detlef Bremer, Prof. Dr. Thomas Hilbel				

Modulname		Wahlmodul Mensch-Maschine Interface			
Modulnummer 270-285-287 H2025 4160	Workload 180 h	Credits 6	Studiensemester 3. Sem.	Häufigkeit des Angebots Wintersemester	Dauer 1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> Vorlesung, Praktikum	<b>Präsenzzeit</b> 4 SWS (1V+3P) 60 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>Pflicht / Wahl</b> Wahlmodul	
2	<b>Lernergebnisse</b> <p>Die Studierenden kennen die Grundbegriffe und methodischen Grundlagen von Mensch-Maschine Interfaces und können diese eigenständig zur Bearbeitung eines Brain-Computer Interface (BCI) Projektes anwenden.</p> <p>Sozial- und Selbstkompetenzen          Die Absolvierenden bilden Zweier-Teams um die EEG-Datenaufnahme durchzuführen, Störsignale zu diskutieren, den Minimum Energie Combination (MEC) Filter zu verstehen und in MATLAB zu codieren, den Code mit einer Teststatistik zu erproben und die BCI Steuerung eines Roboters zu evaluieren. Wichtiger Bestandteil ist der Wettbewerb der Teams um die Signalverarbeitung mit der der Roboter am schnellsten durch ein Tischlabyrinth geschickt wird. Die Studierenden beherrschen das selbstständige Vertiefen und Verstehen eines komplexen Algorithmus der Signalverarbeitung theoretisch und methodisch.</p>				
3	<b>Inhalte</b> <p>Signalverarbeitung zur Robotersteuerung mit einem MEC Filter in MATLAB. Mithilfe des Filters sollen Steady-State visual evoked potentials (SSVEP-Signale) ausgewertet werden, um einen NXT-Mindstorms Roboter mit Hilfe eines BCI durch ein Labyrinth zu steuern. SSVEP sind ein Resonanzphänomen, das am visuellen Kortex auftritt, wenn eine Person auf ein Blinklicht schaut. Die Resonanzwirkung ist dabei am größten für einen Frequenzbereich zwischen 5-20 Hz. Diese SSVEP-Signale können durch EEG gemessen werden. Dafür werden Elektroden auf die Kopfhaut am Hinterkopf aufgebracht. Die richtige Positionierung wird durch eine EEG-Kappe sichergestellt. Die dort gemessenen Signale werden durch einen Verstärker aufbereitet. Im Versuchsaufbau werden vier LEDs genutzt, die mit Frequenzen zwischen 13 und 16Hz blinken. Dabei ist jede Frequenz genau einem Roboterbefehl (vorwärts, rückwärts, rechts, links) zugeordnet. Die Eingabe eines Steuerbefehls erfolgt dadurch, dass der Proband seinen Blick auf eines der Blinklichter fokussiert. Die dadurch entstehenden SSVEP werden gemessen und mit Hilfe eines MEC-Filters ausgewertet. So werden die Aktivitätsmuster des Gehirns direkt in Steuerbefehle für den Roboter umgesetzt.</p>				
4	<b>Lehrformen</b> Seminaristischer Unterricht mit Grundlagen und Anwendungsbeispiel BCI, Projekt-Gruppenarbeit, Selbststudium				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: entsprechend der Rahmenprüfungsordnung § 16 „Zulassung zu den Prüfungen“ Inhaltlich: keine				
6	<b>Prüfungsformen</b> mündliche Prüfung, schriftliche Ausarbeitung im Umfang von 6500 bis 17000 Wörtern zzgl. Verzeichnissen, Präsentation Die Festlegung erfolgt laut Rahmenprüfungsordnung § 15 „Ziel, Umfang und Form der Modulprüfung“.				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> bestandene Modulprüfung				
8	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Modulnote geht mit einem Anteil von 6/120 in die Endnote ein.				
9	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Marion Gebhard				

Modulname		Wahlmodul Kinematik, Dynamik, Simulation und Programmierung von Robotersystemen			
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
270-285-287 H2025 4220	180 h	6	2. Sem.	Sommersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> Vorlesung, Übung, Praktikum	<b>Präsenzzeit</b> 4 SWS (1V/Ü+3P) 60 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>Pflicht / Wahl</b> Wahlmodul	
2	<b>Lernergebnisse</b> <b>Fachkompetenz:</b> Die Studierenden besitzen erweiterte Kenntnisse über die mathematischen Grundlagen, Aufbau, Kinematik, Dynamik, Programmierung und Inbetriebnahme sowohl von Industrieroboter- als auch von mobilen Robotersystemen. Sie können für praktische Anwendungen eigenständig Bewegungsprogramme entwickeln. <b>Selbstkompetenz:</b> Die Absolvierenden können: <ul style="list-style-type: none"> <li>• ein berufliches Selbstbild, das sich an Zielen und Standards professionellen Handelns sowohl in der Wissenschaft als auch den Berufsfeldern außerhalb der Wissenschaft orientiert, entwickeln;</li> <li>• ihr breites, detailliertes und kritisches Verständnis auf dem neuesten Stand des Wissens in ihren Spezialbereichen nachweisen;</li> <li>• ihr Wissen und Verstehen sowie ihre Fähigkeiten zur Problemlösung auch in neuen und unvertrauten Situationen anwenden;</li> </ul> <b>Sozialkompetenz:</b> Die Absolvierenden können: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beteiligte zielorientiert in Aufgabenstellungen einbinden;</li> <li>• sich sach- und fachbezogen mit Vertreterinnen und Vertretern über alternative, theoretisch begründbare Problemlösungen austauschen;</li> <li>• durch konzeptionelles Handeln die Durchführung von Lösungsprozessen gewährleisten.</li> </ul>				
3	<b>Inhalte</b> Koordinatensysteme, Vektoren, homogene Koordinaten, Beschreibungen von homogenen Koordinaten, Transformationen von homogenen Koordinaten, Operatoren, Arithmetik und Inverse von verschiedenen Transformationen, Aufbau der Robotersysteme, Kinematik und Dynamik von Robotersystemen, Programmierung mit ABB-Industrieroboter IRB140 und mit dem mobilen Roboter Robotino 4.0 und 9 Laborversuche: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aufbau und manuelles Bewegen des IRB 140;</li> <li>2. Einführung in das mobile Robotersystem Robotino, einfache Fahrbewegungen und Kollisionsschutz;</li> <li>3. Bahnverfolgung mit zwei Reflex-Lichttastern;</li> <li>4. Abstandsgenaueres Anfahren einer Station;</li> <li>5. Abstandsgenaueres Anfahren und Hindernis-Umkreisen;</li> <li>6. Ein Objekt umkreisen;</li> <li>7. Bahnverfolgung mit einem analogen induktiven Sensor;</li> <li>8. Bahnverfolgung mit Hilfe einer Kamera;</li> <li>9. Suchen und Anfahren farbiger Objekte mit Hilfe einer Kamera;</li> </ol>				
4	<b>Lehrformen</b> seminaristischer Unterricht, angeleitete Übungen, Gruppenarbeiten (Praktikumsversuche), Anleitung zur Erstellung einer schriftlichen Ausarbeitung, Selbststudium				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: entsprechend der Rahmenprüfungsordnung § 16 „Zulassung zu den Prüfungen“ Inhaltlich: keine				
6	<b>Prüfungsformen</b> Klausurarbeit Die Festlegung erfolgt laut Rahmenprüfungsordnung § 15 „Ziel, Umfang und Form der Modulprüfung“.				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> bestandene Modulprüfung				
8	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Modulnote geht mit einem Anteil von 6/120 in die Endnote ein.				
9	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Eve Ding				

Modulname		Wahlmodul Drahtlose Kommunikation			
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
270-285-287 H2025 4230	180 h	6	2. Sem.	Sommersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> Vorlesung, Praktikum	<b>Präsenzzeit</b> 4 SWS (1V+3P) 60 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>Pflicht / Wahl</b> Wahlmodul	
2	<b>Lernergebnisse</b> <p>Die Studierenden haben erlernt, ein funktechnisches System zu entwickeln, zu projektieren und in Funktion zu setzen.</p> <p>Personale Kompetenz: Selbstkompetenz</p> <p>Die Absolvierenden können Sachverhalte unter Berücksichtigung ethischer Beurteilungsmaßstäbe bewerten. Sie können eigene Ideen und Arbeitsergebnisse vertreten und die eigenen komplexen anwendungs- oder forschungsorientierten Ziele reflektieren und dabei gesellschaftliche, wirtschaftliche und kulturelle Auswirkungen definieren. Dazu können sie geeignete Mittel einsetzen und benötigtes Wissen eigenständig erschließen.</p> <p>Personale Kompetenz: Sozialkompetenz</p> <p>Die Absolvierenden können fachspezifische aber auch fachübergreifende Diskussionen mit Fachvertretern und Laien führen. Sie können Gruppen oder Organisationen auch bei komplexen Aufgabenstellungen verantwortlich leiten und ihre Arbeitsergebnisse vertreten und die fachliche Entwicklung anderer gezielt fördern</p>				
3	<b>Inhalte</b> <p>Grundlagen der Funktechnik, Drahtlose Übertragungstechnik, Sender- und Empfängertechnik, Hochfrequenztechnik, Elektromagnetische Wellen, Hochfrequenzmesstechnik, Antennentechnik Polarisation und Ausbreitung von Funkwellen, Datenkommunikation, terrestrische und satellitengestützte Funkkommunikation, Software Defined Radio (SDR), Simulation und Aufbau elektrotechnischer Schaltungen und Antennendesigns, Schnittstellen, Funkanwendungen vs. Funkdienste am Beispiel des Amateurfunks.</p> <p>Teamwork eines jeden Einzelnen in einer Teilgruppe, die zum Gesamtprojektergebnis beiträgt.</p>				
4	<b>Lehrformen</b> <p>Vorlesung; eigenorganisierte, begleitete Semesterprojektarbeit in Gruppen (Praktikum); Selbststudium</p>				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <p>Formal: entsprechend der Rahmenprüfungsordnung § 16 „Zulassung zu den Prüfungen“</p> <p>Inhaltlich: Grundlegende mathematische, physikalische und elektrotechnische Kenntnisse.</p>				
6	<b>Prüfungsformen</b> <p>Eigenanteil der Semesterprojektarbeit, Vortrag der Semesterergebnisse (ca. 15Min.)</p> <p>Die Festlegung erfolgt laut Rahmenprüfungsordnung § 15 „Ziel, Umfang und Form der Modulprüfung“.</p>				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> <p>bestandene Modulprüfung</p>				
8	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> <p>Die Modulnote geht mit einem Anteil von 6/120 in die Endnote ein.</p>				
9	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <p>Prof. Dr. Udo Jorczyk</p>				

Modulname		Wahlmodul Elektronische Nase			
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
270-285-287 H2025 4300	180 h	6	3. Sem.	Wintersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> Vorlesung, Praktikum	<b>Präsenzzeit</b> 4 SWS (1V+3P) 60 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>Pflicht / Wahl</b> Wahlmodul	
2	<b>Lernergebnisse</b> <p>Die Studierenden kennen die Grundbegriffe, methodischen Grundlagen und iterative Arbeitsweise von Edge KI zur Entwicklung einer Elektronischen Nase. Sie verstehen welche Projekte sich am besten mit Edge KI lösen lassen und kennen die notwendige KI-Modellierung-, DataScience-, Sensor Engineer- und Embedded Engineer Expertise innerhalb eines Teams. Die Studierenden lernen eigenständig das beispielhaft eingesetzte Sensor End Device für eine von Ihnen definierte Anwendung zur Klassifizierung von Gerüchen einzusetzen.</p> <p>Sozial- und Selbstkompetenz Die Absolvierenden erkennen, dass Sie nur in Zusammenarbeit im Team den komplexen Problemstellungen der Edge KI gerecht werden können. Sie vertreten ihre eigene Ideen und wissen wie ihre Kompetenz am besten in das Team zur Entwicklung einer Elektronischen Nase einsetzbar ist. Sie lernen mit den offenen Fragen zur Robustheit von KI umzugehen.</p>				
3	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sensitivität und Selektivität von Metalloxid-Halbleiter-Sensoren</li> <li>• Funktionsprinzip und regelbasierte Modellbildung von Metalloxid-Halbleiter-Sensoren</li> <li>• Datenvorverarbeitung, Feature Auswahl und KI-Algorithmen</li> <li>• End Device Indoor Air Quality Sensor Bosch BME688</li> <li>• Eigenes Projekt mit Definition und Spezifikation der Trainings- und finalen Szenarien, Verfügbarkeit Referenzdaten, Entwurf des temperaturzyklischen Betriebs, Optimierung der KI-Modelle</li> </ul>				
4	<b>Lehrformen</b> Seminaristischer Unterricht mit Grundlagen und Anwendungsbeispielen, Gruppenarbeiten, Selbststudium				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: entsprechend der Rahmenprüfungsordnung § 16 „Zulassung zu den Prüfungen“ Inhaltlich: keine				
6	<b>Prüfungsformen</b> mündliche Prüfung, schriftliche Ausarbeitung im Umfang von 6500 bis 17000 Wörtern zzgl. Verzeichnissen, Vortrag Die Festlegung erfolgt laut Rahmenprüfungsordnung § 15 „Ziel, Umfang und Form der Modulprüfung“.				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> bestandene Modulprüfung				
8	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Modulnote geht mit einem Anteil von 6/120 in die Endnote ein.				
9	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Marion Gebhard				

Modulname		Wahlmodul Lab on a Chip			
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
287 H2025 4310 / 285 H2025 1170	180 h	6	1. Sem.	Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Vorlesung, Praktikum	Präsenzzeit 4 SWS (2V+2P) 60 h	Selbststudium 120 h	Pflicht / Wahl Wahlmodul	
2	<p>Lernergebnisse</p> <p>Die Studierenden besitzen grundlegende Kenntnisse über Mikro- und Nanoverfahren. Sie können Prozesse zur Fertigung mikrotechnischer und mikrofluidischer Strukturen im Labor sowie in einer Reinraumumgebung selbstständig durchführen.</p> <p>Die Studierenden haben grundlegende (mikro-)fluidische Kenntnisse und kennen Anwendungsbereiche der (Mikro-)Fluidik.</p> <p>Sie haben einen Überblick über verschiedene medizinische und biologische Verfahren (wie z.B. Immunoassay, PCR, Zytometrie,...) sowie die Möglichkeiten dieses mikrotechnisch umzusetzen.</p> <p>Anhand praktischer Arbeiten mit mikrotechnischen und mikrofluidischen Strukturen haben sie die Anwendungen dieser Technologien geübt und spezialisierte Problemlösungsfertigkeiten im Bereich Forschung und/ oder Innovation erworben, um neue Kenntnisse zu gewinnen und neue Verfahren für medizinische und biologische Anwendungen zu entwickeln.</p>				
3	<p>Inhalte</p> <p>Grundlagen der Mikrochipfertigung, Lithografieprozesse, Beschichtungsverfahren, Mikro- und Nanoverfahren, Bulk- und Oberflächen-Mikrofertigung,            Grundlagen der Fluidik: fluidische Grundgleichungen, Materialien der Mikrofluidik, Fertigungstechnologien und Komponenten der Mikrofluidik,            Mikrofluidische Produkte und Anwendungen:            medizintechnische und biologische/biochemische Anwendungen (z.B. Lab on a Chip)</p>				
4	<p>Lehrformen</p> <p>seminaristischer Unterricht, Gruppenarbeiten (Praktikumsversuche), Selbststudium</p>				
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Formal: entsprechend der Rahmenprüfungsordnung § 16 „Zulassung zu den Prüfungen“            Inhaltlich: keine</p>				
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>Klausurarbeit, schriftliche Ausarbeitung im Umfang von 6500 bis 17000 Wörtern zzgl. Verzeichnissen, Vortrag, mündliche Prüfung</p> <p>Die Festlegung erfolgt laut Rahmenprüfungsordnung § 15 „Ziel, Umfang und Form der Modulprüfung“.</p>				
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</p> <p>bestandene Modulprüfung</p>				
8	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>Die Modulnote geht mit einem Anteil von 6/120 in die Endnote ein.</p>				
9	<p>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</p> <p>Prof. Dr. Michael Schlüter</p>				

Modulname		Masterarbeit			
Modulnummer 270-285-287 H2025 7000	Workload 720 h	Credits 24	Studiensemester 4. Sem.	Häufigkeit des Angebots Winter- und Sommersemester	Dauer 20 Wochen
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> selbständige Arbeit	<b>Präsenzzeit</b> nach Bedarf	<b>Selbststudium</b> 720 h	<b>Pflicht / Wahl</b> Pflichtmodul	
2	<b>Lernergebnisse</b> Die Studierenden können innerhalb einer vorgegebenen Frist eine komplexe praxisorientierte Aufgabe aus ihrem spezifischen Fachgebiet sowohl in ihren fachlichen Einzelheiten als auch in den fachübergreifenden Zusammenhängen nach wissenschaftlichen und fachpraktischen Methoden selbständig bearbeiten. Alternativ können sie eine anspruchsvolle Fragestellung aus der aktuellen Forschung eigenständig bearbeiten und selbstständig ein neues wissenschaftliches Ergebnis entwickeln und präsentieren. Die Studierenden sind in der Lage, weitgehend selbstgesteuert und eigenständig forschungs- oder anwendungsorientierte Projekte durchzuführen. Sie können geeignete wissenschaftliche Methoden zur Problemlösung auswählen, sicher anwenden und eine schriftliche Ausarbeitung auf hohem Niveau wissenschaftlichen Arbeitens selbständig anfertigen.				
3	<b>Inhalte</b> Die Inhalte der Masterarbeit sind themenabhängig.				
4	<b>Lehrformen</b> Angeleitete, jedoch weitgehend selbstständige Bearbeitung einer Aufgabenstellung				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: entsprechend der Rahmenprüfungsordnung für Masterstudiengänge § 23				
6	<b>Prüfungsformen</b> Ausarbeitung des Themas der Masterarbeit.				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Mindestens ausreichende Bewertung der schriftlichen Ausarbeitung der Masterarbeit				
8	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Modulnote geht mit einem Anteil von 24/120 in die Endnote ein.				
9	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Vom Prüfungsausschuss bestellte Betreuer (Prüfer)				

Modulname		Kolloquium			
Modulnummer 270-285-287 H2025 8000	Workload 180 h	Credits 6	Studiensemester 4. Sem.	Häufigkeit des Angebots Winter- und Winterse- mester	Dauer 4 Wochen
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> Kolloquium	<b>Präsenzzeit</b> max. 45 Minuten	<b>Selbststudium</b> 180 h	<b>Pflicht / Wahl</b> Pflichtmodul	
2	<b>Lernergebnisse</b> Der Prüfling kann die Ergebnisse der Masterarbeit, ihre fachlichen und methodischen Grundlagen, ihre fächerübergreifenden Zusammenhänge und ihre außerfachlichen Bezüge mündlich darstellen, selbständig begründen und ihre Bedeutung für die Praxis einschätzen.				
3	<b>Inhalte</b> Thema der Masterarbeit				
4	<b>Lehrformen</b> Selbststudium				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: entsprechend der Rahmenprüfungsordnung für Masterstudiengänge § 26 Inhaltlich: Masterarbeit				
6	<b>Prüfungsformen</b> mündliche Prüfung				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Mindestens ausreichende Bewertung der mündlichen Prüfung				
8	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Modulnote geht mit einem Anteil von 6/120 in die Endnote ein.				
9	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Vom Prüfungsausschuss bestellte Betreuer (Prüfer)				