

## Modulkatalog 2024/2025

### Master of Science Computer Science

<b>HPI-CS-AAC: Applied Algorithms - Core</b>		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p>Inhalte: Gegenstand dieses Moduls ist die konkrete und effiziente Implementierung von Algorithmen. Insbesondere geht es um die kreative Lösung von Problemen aus dem Bereich der Algorithmik sowie die nachfolgende Umsetzung als Computerprogramm. Verschiedene Themen aus den Bereichen Graphenalgorithmen, Stringalgorithmen, algorithmischer Zahlentheorie oder verwandter Bereiche werden behandelt.</p> <p>Qualifikationsziele: Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kennen Techniken und Bibliotheken für die effiziente Umsetzung von Algorithmen als Computerprogramm;</li> <li>- können ein komplexes, sprachlich gegebenes Problem analysieren und in ein formales Problem umsetzen;</li> <li>- sind in der Lage, den vollständigen Bogen von Problembeschreibung bis zum ausführbaren Code zu spannen;</li> <li>- können kreativ algorithmische Probleme lösen;</li> <li>- sind fähig, in kurzer Zeit Algorithmen in effizienten Code zu übersetzen.</li> </ul>			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Hausarbeit, mind. 8 Seiten zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.) Klausur, 90-120 Minuten Mündliche Prüfung, 30-45 Minuten			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Projektseminar/Seminar/Vorlesung (Vorlesung oder Seminar)	4	-	Übungsaufgaben (mind. 50%)	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe und SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		keine		
Anbietende Lehrereinheit(en):		Digital Engineering		

<b>HPI-CS-AAD: Applied Algorithms - Deep Dive</b>		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p>Inhalte: Gegenstand dieses vertiefenden Moduls ist die konkrete und effiziente Implementierung von Algorithmen. Insbesondere geht es um die kreative Lösung von weiterführenden Problemen aus dem Bereich der Algorithmik sowie die nachfolgende Umsetzung als Computerprogramm. Verschiedene weiterführende Themen aus den Bereichen Graphenalgorithmen, Stringalgorithmen, algorithmischer Zahlentheorie oder verwandter Bereiche werden behandelt.</p> <p>Qualifikationsziele: Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kennen weiterführende Techniken und Bibliotheken für die effiziente Umsetzung von Algorithmen als Computerprogramm;</li> <li>- können ein komplexes, sprachlich gegebenes Problem analysieren und in ein formales Problem umsetzen;</li> <li>- sind in der Lage, den vollständigen Bogen von komplexen Problembeschreibungen bis zum ausführbaren Code zu spannen;</li> <li>- können kreativ weiterführende algorithmische Probleme lösen;</li> <li>- sind fähig, in kurzer Zeit komplexe Algorithmen in effizienten Code zu übersetzen.</li> </ul>			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	<p>Eine Prüfung der folgenden Formen: Hausarbeit, mind. 8 Seiten zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.) Klausur, 90-120 Minuten Mündliche Prüfung, 30-45 Minuten</p>			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Projektseminar/Seminar/Vorlesung (Vorlesung oder Seminar)	4	-	Übungsaufgaben (50%)	-
Häufigkeit des Angebots:	WiSe und SoSe			
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	Empfohlen wird die vorangehende Teilnahme an HPI-CS-AAC.			
Anbietende Lehrereinheit(en):	Digital Engineering			

<b>HPI-CS-AAS: Applied Algorithms - Specialization</b>		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><b>Inhalte:</b> Gegenstand dieses weiter vertiefenden Moduls ist die konkrete und effiziente Implementierung von Algorithmen. Insbesondere geht es um die kreative Lösung von spezialisierten, weiterführenden Problemen aus dem Bereich der Algorithmik sowie die nachfolgende Umsetzung als Computerprogramm. Verschiedene weiterführende Themen aus den Bereichen Graphenalgorithmen, Stringalgorithmen, algorithmischer Zahlentheorie oder verwandter Bereiche werden behandelt.</p> <p><b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kennen weiterführende, spezialisierte Techniken und Bibliotheken für die effiziente Umsetzung von Algorithmen als Computerprogramm;</li> <li>- können ein komplexes, sprachlich gegebenes Problem analysieren und in ein formales Problem umsetzen;</li> <li>- sind in der Lage, den vollständigen Bogen von komplexen Problembeschreibungen bis zum ausführbaren Code zu spannen;</li> <li>- können kreativ weiterführende, spezialisierte algorithmische Probleme lösen;</li> <li>- sind fähig, in kurzer Zeit komplexe Algorithmen in effizienten Code zu übersetzen.</li> </ul>			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	<p>Eine Prüfung der folgenden Formen: Hausarbeit, mind. 8 Seiten zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.) Klausur, 90-120 Minuten Mündliche Prüfung, 30-45 Minuten</p>			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Projektseminar/Seminar/Vorlesung (Vorlesung oder Seminar)	4	-	Übungsaufgaben (50%)	-
Häufigkeit des Angebots:	WiSe und SoSe			
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	Empfohlen wird die vorangehende Teilnahme an HPI-CS-AAC.			
Anbietende Lehrinheit(en):	Digital Engineering			

HPI-CS-ADC: Advanced Data Systems - Core		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p>Inhalte:  Datenverarbeitende Systeme sind ein essentieller Bestandteil in allen Wirtschaftssektoren (z.B. Produktion, Industrie, Dienstleistungen), in vielen Anwendungen, beispielsweise in der Medizin, Handel, Infrastrukturen, Kommunikation, und in vielen Disziplinen der Wissenschaft. Die zugrundeliegenden Informationssysteme erfordern effiziente Konzepte und Methoden zur Speicherung und Abfrage von Daten. Dieses Modul vermittelt grundlegende Datenstrukturen und Zugriffsmethoden mit ihren Vorteilen, Nachteilen und Grenzen. Darauf aufbauend werden Konzepte skalierbarer Informationssysteme besprochen. Außerdem behandelt das Modul die effiziente Bearbeitung von Anfragen mit intelligenten Algorithmen auf den Daten. Die Anfragen werden in verschiedene Typen charakterisiert und effiziente Algorithmen zu deren Bearbeitung besprochen. Zugriffs- und Anfragemethoden können beispielsweise durch hardwarenahe Optimierung weiter verbessert werden.</p> <p>Qualifikationsziele:  Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erlernen skalierbare Datenstrukturen und Zugriffsmethoden,</li> <li>- erlernen Kenntnisse in intelligenter Anfragebearbeitung,</li> <li>- erlernen Implementierungskonzepte und Algorithmen,</li> <li>- erweitern ihre fachliche Urteilskompetenz,</li> <li>- sind in der Lage zur Lösung von Problemen selbstständig geeignete Informationsquellen zu erschließen und einzusetzen,</li> <li>- lernen die eigenständige Nachbearbeitung eines Themas auf Grundlage von Primär- und Sekundärliteratur,</li> <li>- sammeln Erfahrung in der Formalisierung und Abstraktion von Problemstellungen.</li> </ul>			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Hausarbeit, (mind. 8 Seiten) zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.) Klausur, 90-120 Minuten Mündliche Prüfung, 30-45 Minuten			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Projektseminar/Seminar/Vorlesung (Vorlesung oder Seminar)	4	-	Übungsaufgaben (mind. 50%)	-
Häufigkeit des Angebots:	WiSe und SoSe			
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	keine			
Anbietende Lehrereinheit(en):	Digital Engineering			

<b>HPI-CS-ADD: Advanced Data Systems - Deep Dive</b>		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p>Inhalte: Das Modul vermittelt vertieftes praktisches Wissen über skalierbare Data Systeme mithilfe gängiger Softwaretools. Klassische Zugriffsmethoden und Anfragealgorithmen werden mit dem aktuellen Stand der Technik verglichen. Daran werden Grenzen klassischer Techniken aufgezeigt und auch die Limitierungen des aktuellen Stands der Technik untersucht. Die Studierenden werden für offene Probleme sensibilisiert und angeleitet, eigene Lösungsansätze zu diesen offenen Forschungsfragen zu entwickeln.</p> <p>Qualifikationsziele: Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erlernen die praktische Beherrschung von Data Systems,</li> <li>- können die Unterschiede zwischen klassischen Zugriffsmethoden und Anfragealgorithmen und dem aktuellen Stand der Technik beurteilen,</li> <li>- sind in der Lage zur Lösung von Problemen selbstständig geeignete Informationsquellen zu erschließen und einzusetzen,</li> <li>- lernen die eigenständige Nachbearbeitung eines Themas auf Grundlage von Primär- und Sekundärliteratur,</li> <li>- sind in der Lage aktuelle Forschungstrends zu verfolgen und diese in ihre Arbeit einzubinden,</li> <li>- können zu einer vorgegebenen Problemstellung geeignete Lösungskonzepte und -strategien auswählen und anwenden.</li> </ul>			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	<p>Eine Prüfung der folgenden Formen: Hausarbeit, (mind. 8 Seiten) zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.) Klausur, 90-120 Minuten Mündliche Prüfung, 30-45 Minuten</p>			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Projektseminar/Seminar/Vorlesung (Vorlesung oder Seminar)	4	-	Übungsaufgaben (mind. 50%)	-
Häufigkeit des Angebots:	WiSe und SoSe			
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	Empfohlen wird die vorangehende Teilnahme an HPI-CS-ADC.			
Anbietende Lehrinheit(en):	Digital Engineering			

HPI-CS-ADS: Advanced Data Systems - Specialization		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p>Inhalte: Das Modul vermittelt aktuelle, vertiefende Forschungsfragestellungen und -ergebnisse im Kontext skalierbarer Data Systeme. Das Modul behandelt insbesondere die Identifikation von Schwächen des aktuellen Stands der Technik und der wissenschaftlichen Erarbeitung weiterführender, spezialisierter Techniken effizienter Zugriffs- und Anfragemethoden. Dies erfolgt vornehmlich anhand eines oder mehrerer konkreter weiterführender Anwendungsszenarien.</p> <p>Qualifikationsziele: Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erarbeiten Limitierungen und Erweiterungen bestehender skalierbarer komplexer Datensysteme,</li> <li>- behandeln neue weiterführende Datenverarbeitungsmethoden wie beispielsweise In-Memory Technologien,</li> <li>- erlernen die wissenschaftliche Bearbeitung aktueller, vertiefter Forschungsfragestellungen im Bereich Scalable Data Systems,</li> <li>- erlangen fachspezifische theoretische, methodische und praktische Kenntnisse,</li> <li>- können zu einer vorgegebenen, spezialisierten Problemstellung geeignete Lösungskonzepte und -strategien auswählen und anwenden,</li> <li>- sind in der Lage aktuelle, weiterführende Forschungstrends zu verfolgen und diese in ihre Arbeit einzubinden,</li> <li>- sind in der Lage sich selbstständig wissenschaftliche Literatur zu Einzelthemen zu erschließen und zu bewerten,</li> <li>- sammeln Erfahrung in der Formalisierung und Abstraktion von vertiefenden Problemstellungen,</li> <li>- lernen Kriterien und Prinzipien des wissenschaftlichen Schreibens kennen,</li> <li>- lernen Methoden zur Präsentation und Verteidigung bearbeiteter Aufgaben.</li> </ul>			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	<p>Eine Prüfung der folgenden Formen: Hausarbeit, (mind. 8 Seiten) zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.) Klausur, 90-120 Minuten Mündliche Prüfung, 30-45 Minuten</p>			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Projektseminar/Seminar/Vorlesung (Vorlesung oder Seminar)	4	-	Übungsaufgaben (mind. 50%)	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe und SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Empfohlen wird die vorangehende Teilnahme an HPI-CS-ADC.		
Anbietende Lehrinheit(en):		Digital Engineering		

HPI-CS-AIC: AI Applications - Core		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p>Inhalte: Künstliche Intelligenz (KI) eröffnet vielfältige neue Anwendungsmöglichkeiten und prägt zunehmend den Alltag. Dieses Modul behandelt Techniken und Konzepte der KI in Anwendungen wie etwa Computer Vision, natürliche Sprachverarbeitung (NLP) oder Digital Health. Vermittelt werden dabei theoretische sowie auch praktische Kenntnisse in der Entwicklung von KI-Systemen, etwa durch verschiedene Formen des maschinellen Lernens oder durch geeignete Optimierungsalgorithmen. Studierende erwerben dabei Erfahrung in der Konzipierung anwendungsspezifischer Modelle und Systeme sowie in der Modellierung domänenspezifischer Daten. Das Modul vermittelt ein tiefgreifendes Verständnis verschiedener Paradigmen der KI hinsichtlich ihrer Stärken und Schwächen sowie eventueller ethischer oder gesellschaftlicher Chancen und Risiken im Kontext konkreter KI-Anwendungen. Das praktische Verständnis der Methoden wird vorlesungsbegleitend durch praktische Übungen vertieft.</p> <p>Qualifikationsziele: Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erlernen die praktische Beherrschung von Methoden der künstlichen Intelligenz</li> <li>- können die Unterschiede verschiedener Modellarchitekturen und Algorithmen beurteilen,</li> <li>- sind in der Lage, zur Lösung von Problemen selbstständig geeignete Informationsquellen zu erschließen und einzusetzen,</li> <li>- lernen die eigenständige Nachbearbeitung eines Themas auf Grundlage von Primär- und Sekundärliteratur,</li> <li>- sind in der Lage, aktuelle Forschungstrends zu verfolgen und diese in ihre Arbeit einzubinden,</li> <li>- können zu einer vorgegebenen Problemstellung geeignete Lösungskonzepte und -strategien auswählen und anwenden.</li> </ul>			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	<p>Eine Prüfung der folgenden Formen: Hausarbeit, (mind. 8 Seiten) zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.) Klausur, 90-120 Minuten Mündliche Prüfung, 30-45 Minuten</p>			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Projektseminar/Seminar/Vorlesung (Vorlesung oder Seminar)	4	-	Übungsaufgaben (mind. 50%)	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe und SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		keine		
Anbietende Lehrinheit(en):		Digital Engineering		

HPI-CS-AID: AI Applications - Deep Dive		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p>Inhalte: Künstliche Intelligenz (KI) eröffnet vielfältige neue Anwendungsmöglichkeiten und prägt zunehmend den Alltag. Dieses Modul behandelt weiterführende Techniken und Konzepte der KI in Anwendungen wie etwa Computer Vision, natürliche Sprachverarbeitung (NLP) oder Digital Health. Vermittelt werden dabei vertiefende theoretische sowie auch praktische Kenntnisse in der Entwicklung von KI-Systemen, etwa durch verschiedene Formen des maschinellen Lernens oder durch geeignete Optimierungsalgorithmen. Studierende erwerben dabei weiterführende Erfahrung in der Konzipierung anwendungsspezifischer Modelle und Systeme sowie in der Modellierung domänenspezifischer Daten. Das Modul vermittelt ein weiterführendes Verständnis verschiedener Paradigmen der KI hinsichtlich ihrer Stärken und Schwächen sowie eventueller ethischer oder gesellschaftlicher Chancen und Risiken im Kontext konkreter KI-Anwendungen. Das praktische Verständnis der Methoden wird vorlesungsbegleitend durch weiterführende praktische Übungen vertieft.</p> <p>Qualifikationsziele: Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erlernen die praktische Beherrschung weiterführender Methoden der künstlichen Intelligenz</li> <li>- können die Unterschiede komplexer Modellarchitekturen und Algorithmen beurteilen,</li> <li>- sind in der Lage, zur Lösung von weiterführenden Problemen selbstständig geeignete Informationsquellen zu bewerten und einzusetzen,</li> <li>- üben die eigenständige Nachbearbeitung eines Themas auf Grundlage von Primär- und Sekundärliteratur,</li> <li>- sind in der Lage, aktuelle Forschungstrends zu bewerten und diese in ihre Arbeit einzubinden,</li> <li>- können zu einer vorgegebenen komplexen Problemstellung geeignete Lösungskonzepte und -strategien auswählen und anwenden.</li> </ul>			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	<p>Eine Prüfung der folgenden Formen: Hausarbeit, (mind. 8 Seiten) zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.) Klausur, 90-120 Minuten Mündliche Prüfung, 30-45 Minuten</p>			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Projektseminar/Seminar/Vorlesung (Vorlesung oder Seminar)	4	-	Übungsaufgaben (mind. 50%)	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe und SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Empfohlen wird die vorangehende Teilnahme an HPI-CS-AIC.		
Anbietende Lehrinheit(en):		Digital Engineering		



<b>HPI-CS-AIS: AI Applications - Specialization</b>		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p>Inhalte: Künstliche Intelligenz (KI) eröffnet vielfältige neue Anwendungsmöglichkeiten und prägt zunehmend den Alltag. Dieses Modul behandelt weiterführende, spezialisierte Techniken und Konzepte der KI in Anwendungen wie etwa Computer Vision, natürliche Sprachverarbeitung (NLP) oder Digital Health. Vermittelt werden dabei vertiefende theoretische sowie auch praktische, spezialisierte Kenntnisse in der Entwicklung von KI-Systemen, etwa durch verschiedene Formen des maschinellen Lernens oder durch geeignete Optimierungsalgorithmen. Studierende erwerben dabei weiterführende, spezialisierte Erfahrung in der Konzipierung anwendungsspezifischer Modelle und Systeme sowie in der Modellierung domänenspezifischer Daten. Das Modul vermittelt ein weiterführendes Verständnis verschiedener Paradigmen der KI hinsichtlich ihrer Stärken und Schwächen sowie eventueller ethischer oder gesellschaftlicher Chancen und Risiken im Kontext konkreter KI-Anwendungen. Das praktische Verständnis der Methoden wird vorlesungsbegleitend durch weiterführende, spezialisierte praktische Übungen vertieft.</p> <p>Qualifikationsziele: Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erlernen die praktische Beherrschung weiterführender, spezialisierter Methoden der künstlichen Intelligenz</li> <li>- können die Unterschiede komplexer, weiterführender Modellarchitekturen und Algorithmen beurteilen,</li> <li>- sind in der Lage, zur Lösung von weiterführenden Problemen selbstständig geeignete Informationsquellen zu bewerten und einzusetzen,</li> <li>- üben die eigenständige Nachbearbeitung eines Themas auf Grundlage von Primär- und Sekundärliteratur,</li> <li>- sind in der Lage, aktuelle, weiterführende Forschungstrends zu bewerten und diese in ihre Arbeit einzubinden,</li> <li>- können zu einer vorgegebenen komplexen, spezialisierten Problemstellung geeignete Lösungskonzepte und -strategien auswählen und anwenden.</li> </ul>			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	<p>Eine Prüfung der folgenden Formen: Hausarbeit, (mind. 8 Seiten) zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.) Klausur, 90-120 Minuten Mündliche Prüfung, 30-45 Minuten</p>			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Projektseminar/Seminar/Vorlesung (Vorlesung oder Seminar)	4	-	Übungsaufgaben (mind. 50%)	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe und SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Empfohlen wird die vorangehende Teilnahme an HPI-CS-AIC.		
Anbietende Lehrereinheit(en):		Digital Engineering		

HPI-CS-ALG: Algorithmics		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Pflichtmodul/Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p>Inhalte: Dieses Modul behandelt das Algorithmen-Design und die Algorithmenanalyse in verschiedenen Gebieten. Als Teil dieser Betrachtungen werden angemessene Datenstrukturen vorgestellt und analysiert. Fokusthemen sind unter anderem Graphenprobleme (z. B. Pfadprobleme, Flüsse) geometrische Probleme (z. B. Einbettungen) oder Stringprobleme (z. B. String-Matching-Algorithmen). Kern sind dabei die mathematische Analyse und formale Beweise. Konkrete Beweisstrategien werden vorgestellt und vertieft.</p> <p>Qualifikationsziele: Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kennen verschiedene Algorithmen für klassische Probleme, sowie ihre Analysen;</li> <li>- verstehen im Detail die Vor- und Nachteile verschiedener Algorithmen für klassische Probleme und die Gründe für diese Unterschiede;</li> <li>- können selbstständig Algorithmen innerhalb der vorgestellten Bereiche analysieren und entwickeln;</li> <li>- sind flüssig in der Lage mathematisch zu argumentieren und ihre Ideen als Beweis zu verschriftlichen;</li> <li>- haben Einblicke in den aktuellen Stand der Forschung gewonnen.</li> </ul>			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur, 90-120 Minuten Mündliche Prüfung, 30-45 Minuten			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Projektseminar/Seminar/Vorlesung (Vorlesung oder Seminar)	4	-	Übungsaufgaben (50%)	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		keine		
Anbietende Lehrinheit(en):		Digital Engineering		

HPI-CS-AMC: Advanced Machine Learning - Core		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><b>Inhalte:</b> Das Modul vermittelt Kenntnisse in fortgeschrittenen Techniken und mathematischen Grundlagen des maschinellen Lernens und der Künstlichen Intelligenz, einschließlich probabilistischem Lernen, Deep Learning, Verstärkungslernen und semi-überwachtem Lernen. Inhalte sind die Optimierung von maschinellen Lernverfahren sowie praxisrelevante Anwendungsfälle in Digital Health, wie prädiktive Modellierung, Empfehlungssysteme, Bild- und Textanalyse. Es beleuchtet Herausforderungen wie Datenverzerrung und Überanpassung. Zudem erlernen die Studierenden Methoden zur Modellvalidierung und Leistungsbewertung. Nach Abschluss des Moduls sollen sie in der Lage sein, neue Machine Learning-Methoden zu entwickeln und innovative Problemlösungen mit Hilfe von maschinellem Lernen zu finden.</p> <p><b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erlangen umfassende Kenntnisse in Konzepten, Algorithmen und Anwendungen des maschinellen Lernens,</li> <li>- erwerben die Fähigkeit, komplexe Datenmuster zu erkennen und zu analysieren, um Vorhersagen und Entscheidungen zu treffen,</li> <li>- können Algorithmen implementieren und Modelle trainieren, um Probleme in Digital Health relevanten Bereichen wie Bilderkennung, Sprachverarbeitung oder Finanzanalyse zu lösen,</li> <li>- erlangen Kenntnisse über statistische Methoden und Optimierungstechniken, die für das Machine Learning unerlässlich sind,</li> <li>- sind in der Lage, das Gelernte anzuwenden und in praktischen Übungen und Projekten eigene Modelle zu entwickeln,</li> <li>- verfügen über detaillierte Kenntnisse, um in der sich schnell entwickelnden Welt der künstlichen Intelligenz und des maschinellen Lernens erfolgreich zu sein.</li> </ul>			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	<p>Eine Prüfung der folgenden Formen: Hausarbeit, (mind. 8 Seiten) zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.) Klausur, 90-120 Minuten Mündliche Prüfung, 30-45 Minuten</p>			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Projektseminar/Seminar/Vorlesung (Vorlesung oder Seminar)	4	-	Übungsaufgaben (mind. 50%)	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe und SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		keine		
Anbietende Lehrinheit(en):		Digital Engineering		

HPI-CS-AMD: Advanced Machine Learning - Deep Dive		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><b>Inhalte:</b> Das Modul vermittelt weiterführende Kenntnisse in fortgeschrittenen Techniken und mathematischen Grundlagen des maschinellen Lernens und der Künstlichen Intelligenz, einschließlich probabilistischem Lernen, Deep Learning, Verstärkungslernen und semi-überwachtem Lernen. Inhalte sind die Optimierung von weiterführenden maschinellen Lernverfahren sowie praxisrelevante, komplexe Anwendungsfälle in Digital Health, wie prädiktive Modellierung, Empfehlungssysteme, Bild- und Textanalyse. Herausforderungen wie Datenverzerrung und Überanpassung werden analysiert. Zudem erlernen die Studierenden fortgeschrittene Methoden zur Modellvalidierung und Leistungsbewertung. Nach Abschluss des Moduls sollen sie in der Lage sein, neue komplexe Machine Learning-Methoden zu entwickeln und innovative Problemlösungen mit Hilfe von maschinellem Lernen zu finden.</p> <p><b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden erwerben weiterführendes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erlangen vertiefende Kenntnisse in Konzepten, Algorithmen und Anwendungen des maschinellen Lernens,</li> <li>- üben die Fähigkeit, komplexe Datenmuster zu erkennen und zu analysieren, um Vorhersagen und Entscheidungen zu treffen,</li> <li>- können komplexe Algorithmen implementieren und Modelle trainieren, um weiterführende Probleme in Digital Health relevanten Bereichen wie Bilderkennung, Sprachverarbeitung oder Finanzanalyse zu lösen,</li> <li>- vertiefen Kenntnisse über statistische Methoden und Optimierungstechniken, die für das Machine Learning unerlässlich sind,</li> <li>- sind in der Lage, das Gelernte zu bewerten und in praktischen Übungen und Projekten eigene weiterführende Modelle zu entwickeln,</li> <li>- verfügen über vertiefte Kenntnisse, um in der sich schnell entwickelnden Welt der künstlichen Intelligenz und des maschinellen Lernens erfolgreich zu sein.</li> </ul>			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	<p>Eine Prüfung der folgenden Formen: Hausarbeit, (mind. 8 Seiten) zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.) Klausur, 90-120 Minuten Mündliche Prüfung, 30-45 Minuten</p>			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Projektseminar/Seminar/Vorlesung (Vorlesung oder Seminar)	4	-	Übungsaufgaben (mind. 50%)	-
Häufigkeit des Angebots:	WiSe und SoSe			
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	Empfohlen wird die vorangehende Teilnahme an HPI-CS-AMC.			
Anbietende Lehrereinheit(en):	Digital Engineering			

<b>HPI-CS-AMS: Advanced Machine Learning - Specialization</b>		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><b>Inhalte:</b> Das Modul vermittelt weiterführende, vertiefende Kenntnisse in fortgeschrittenen Techniken und mathematischen Grundlagen des maschinellen Lernens und der Künstlichen Intelligenz, einschließlich probabilistischem Lernen, Deep Learning, Verstärkungslernen und semi-überwachtem Lernen. Inhalte sind die Optimierung von weiterführenden, spezialisierten maschinellen Lernverfahren sowie praxisrelevante, komplexe Anwendungsfälle in Digital Health, wie prädiktive Modellierung, Empfehlungssysteme, Bild- und Textanalyse. Herausforderungen wie Datenverzerrung und Überanpassung werden analysiert. Zudem erlernen die Studierenden fortgeschrittene, vertiefende Methoden zur Modellvalidierung und Leistungsbewertung. Nach Abschluss des Moduls sollen sie in der Lage sein, neue komplexe, spezialisierte Machine Learning-Methoden zu entwickeln und innovative Problemlösungen mit Hilfe von maschinellem Lernen zu finden.</p> <p><b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden erwerben weiterführendes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erlangen vertiefende, spezialisierte Kenntnisse in Konzepten, Algorithmen und Anwendungen des maschinellen Lernens,</li> <li>- üben die Fähigkeit, komplexe Datenmuster zu erkennen und zu analysieren, um Vorhersagen und Entscheidungen zu treffen,</li> <li>- können komplexe, spezialisierte Algorithmen implementieren und Modelle trainieren, um weiterführende Probleme in Digital Health relevanten Bereichen wie Bilderkennung, Sprachverarbeitung oder Finanzanalyse zu lösen,</li> <li>- vertiefen Kenntnisse über weiterführende statistische Methoden und Optimierungstechniken, die für das Machine Learning unerlässlich sind,</li> <li>- sind in der Lage, das Gelernte zu bewerten und in praktischen Übungen und Projekten eigene weiterführende, spezialisierte Modelle zu entwickeln,</li> <li>- verfügen über vertiefte Kenntnisse, um in der sich schnell entwickelnden Welt der künstlichen Intelligenz und des maschinellen Lernens erfolgreich zu sein.</li> </ul>			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	<p>Eine Prüfung der folgenden Formen: Hausarbeit, (mind. 8 Seiten) zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.) Klausur, 90-120 Minuten Mündliche Prüfung, 30-45 Minuten</p>			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Projektseminar/Seminar/Vorlesung (Vorlesung oder Seminar)	4	-	Übungsaufgaben (mind. 50%)	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe und SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Empfohlen wird die vorangehende Teilnahme an HPI-CS-AMC.		
Anbietende Lehrinheit(en):		Digital Engineering		

HPI-CS-ASC: Algorithms and Security - Core		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><b>Inhalte:</b> Dieses Modul vermittelt eine Einführung in die Grundlagen der IT-Sicherheit im Kontext von Digital Health. Dies umfasst die Identifizierung von Sicherheitsrisiken, den Schutz vor Angriffen und Bedrohungen, die Gewährleistung der Datenintegrität und Vertraulichkeit sowie die Umsetzung von Sicherheitsrichtlinien und -maßnahmen.</p> <p>Weiterhin gibt das Modul eine Einführung in die Grundlagen von Algorithmen und Datenstrukturen, die in der digitalen Gesundheitsbranche relevant sind. Dies umfasst Konzepte wie Sortieralgorithmen, Suchalgorithmen, Graphenalgorithmen und optimale Algorithmen.</p> <p><b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen.</p> <p><b>Die Studierenden:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erlernen Algorithmen zur Entscheidungsfindung in der medizinischen Diagnose, Prognose und Behandlungsplanung unter Verwendung von maschinellen Lernalgorithmen, Entscheidungsbäumen, künstlicher Intelligenz und anderen Techniken,</li> <li>- beherrschen die Verarbeitung und Analyse großer Datensätze (Big Data) unter Verwendung von Techniken wie Data Mining, statistische Analyse, Mustererkennung und maschinelles Lernen,</li> <li>- erlangen Kenntnisse in Kryptographie und Datenschutz, Verschlüsselungstechniken, sicherer Kommunikation, digitalen Signaturen und Anonymisierungsmethoden,</li> <li>- erweitern ihre Kenntnisse zu Sicherheit in vernetzten Geräten und Systemen, Sicherheitsrisiken und -maßnahmen im Zusammenhang mit vernetzten medizinischen Geräten, Wearables und anderen digitalen Gesundheitssystemen.</li> </ul>			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	<p>Eine Prüfung der folgenden Formen: Hausarbeit, (mind. 8 Seiten) zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.) Klausur, 90-120 Minuten Mündliche Prüfung, 30-45 Minuten</p>			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Projektseminar/Seminar/Vorlesung (Vorlesung oder Seminar)	4	-	Übungsaufgaben (mind. 50%)	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe und SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		keine		
Anbietende Lehrinheit(en):		Digital Engineering		

HPI-CS-ASD: Algorithms and Security - Deep Dive		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><b>Inhalte:</b> Dieses Modul vertieft die Themen der IT-Sicherheit im Kontext von Digital Health. In der heutigen vernetzten Welt ist die Sicherheit sensibler Gesundheitsdaten von entscheidender Bedeutung. Das Modul vermittelt den Studierenden weiterführendes Wissen, um Sicherheitsrisiken zu identifizieren, Angriffe und Bedrohungen abzuwehren, die Datenintegrität und Vertraulichkeit zu gewährleisten sowie Sicherheitsrichtlinien und -maßnahmen umzusetzen.</p> <p>Ein wichtiger Aspekt des Moduls ist die Identifizierung von komplexen Sicherheitsrisiken. Die Studierenden lernen, potenzielle Schwachstellen und Bedrohungen in digitalen Gesundheitssystemen zu erkennen und zu analysieren. Dazu gehören unter anderem unsichere Netzwerkkommunikation, mangelnde Zugriffskontrollen, Schwachstellen in Software und Hardware, unzureichende Verschlüsselung sowie Social Engineering-Angriffe. Durch das vertiefte Verständnis dieser Risiken sind die Studierenden in der Lage, angemessene Schutzmaßnahmen zu ergreifen und zu entwickeln. Algorithmen spielen hier eine entscheidende Rolle, da sie bei der Erkennung, Analyse und Abwehr von Bedrohungen und Angriffen eingesetzt werden können.</p> <p><b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden erwerben weiterführendes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen.</p> <p><b>Die Studierenden:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erlernen weiterführende Algorithmen zur Entscheidungsfindung in der medizinischen Diagnose, Prognose und Behandlungsplanung unter Verwendung von maschinellen Lernalgorithmen, Entscheidungsbäumen, künstlicher Intelligenz und anderen Techniken,</li> <li>- beherrschen die Verarbeitung und Analyse großer komplexer Datensätze (Big Data) unter Verwendung von Techniken wie Data Mining, statistische Analyse, Mustererkennung und maschinelles Lernen,</li> <li>- vertiefen Kenntnisse in Kryptographie und Datenschutz, Verschlüsselungstechniken, sicherer Kommunikation, digitalen Signaturen und Anonymisierungsmethoden,</li> <li>- vertiefen ihre Kenntnisse zu Sicherheit in vernetzten Geräten und Systemen, Sicherheitsrisiken und -maßnahmen im Zusammenhang mit vernetzten medizinischen Geräten, Wearables und anderen digitalen Gesundheitssystemen.</li> </ul>			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	<p>Eine Prüfung der folgenden Formen: Hausarbeit, (mind. 8 Seiten) zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.) Klausur, 90-120 Minuten Mündliche Prüfung, 30-45 Minuten</p>			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Projektseminar/Seminar/Vorlesung (Vorlesung oder Seminar)	4	-	Übungsaufgaben (mind. 50%)	-

Häufigkeit des Angebots:	WiSe und SoSe
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	Empfohlen wird die vorangehende Teilnahme an HPI-CS-ASC.
Anbietende Lehrereinheit(en):	Digital Engineering



HPI-CS-ASS: Algorithms and Security - Specialization		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><b>Inhalte:</b> Dieses Modul vertieft die Themen der IT-Sicherheit im Kontext von Digital Health. In der heutigen vernetzten Welt ist die Sicherheit sensibler Gesundheitsdaten von entscheidender Bedeutung. Das Modul vermittelt den Studierenden weiterführendes, vertiefendes Wissen, um Sicherheitsrisiken zu identifizieren, Angriffe und Bedrohungen abzuwehren, die Datenintegrität und Vertraulichkeit zu gewährleisten sowie Sicherheitsrichtlinien und -maßnahmen umzusetzen.</p> <p>Ein wichtiger Aspekt des Moduls ist die Identifizierung von komplexen Sicherheitsrisiken. Die Studierenden lernen, potenzielle, komplexe Schwachstellen und Bedrohungen in digitalen Gesundheitssystemen zu erkennen und zu analysieren. Dazu gehören unter anderem unsichere Netzwerkkommunikation, mangelnde Zugriffskontrollen, Schwachstellen in Software und Hardware, unzureichende Verschlüsselung sowie Social Engineering-Angriffe. Durch das vertiefte und weiterführende Verständnis dieser Risiken sind die Studierenden in der Lage, angemessene Schutzmaßnahmen zu ergreifen und zu entwickeln. Algorithmen spielen hier eine entscheidende Rolle, da sie bei der Erkennung, Analyse und Abwehr von Bedrohungen und Angriffen eingesetzt werden können.</p> <p><b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden erwerben weiterführendes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen.</p> <p>Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erlernen weiterführende, spezialisierte Algorithmen zur Entscheidungsfindung in der medizinischen Diagnose, Prognose und Behandlungsplanung unter Verwendung von maschinellen Lernalgorithmen, Entscheidungsbäumen, künstlicher Intelligenz und anderen Techniken,</li> <li>- beherrschen die spezialisierte Verarbeitung und Analyse großer komplexer Datensätze (Big Data) unter Verwendung von Techniken wie Data Mining, statistische Analyse, Mustererkennung und maschinelles Lernen,</li> <li>- vertiefen Kenntnisse in Kryptographie und Datenschutz, Verschlüsselungstechniken, sicherer Kommunikation, digitalen Signaturen und Anonymisierungsmethoden,</li> <li>- vertiefen ihre Kenntnisse zu Sicherheit in vernetzten Geräten und Systemen, Sicherheitsrisiken und -maßnahmen im Zusammenhang mit vernetzten medizinischen Geräten, Wearables und anderen digitalen Gesundheitssystemen.</li> </ul>			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	<p>Eine Prüfung der folgenden Formen: Hausarbeit, (mind. 8 Seiten) zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.) Klausur, 90-120 Minuten Mündliche Prüfung, 30-45 Minuten</p>			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Projektseminar/Seminar/Vorlesung (Vorlesung oder Seminar)	4	-	Übungsaufgaben (mind. 50%)	-

Häufigkeit des Angebots:	WiSe und SoSe
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	Empfohlen wird die vorangehende Teilnahme an HPI-CS-ASC.
Anbietende Lehrereinheit(en):	Digital Engineering

HPI-CS-ATC: Algorithm Theory - Core		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p>Inhalte: In diesem Modul werden Ansätze für das Lösen von NP-schweren Problemen (z.B. Approximationsalgorithmen, Parametrisierte Algorithmen) diskutiert. Der Fokus liegt auf der mathematischen Fassung der Lösung, insbesondere der Algorithmenanalyse und des Algorithmen-Designs. Unmöglichkeitsergebnisse ergänzen den Bereich der Algorithmenentwicklung.</p> <p>Qualifikationsziele: Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kennen Ansätze für das Lösen NP-schwerer Probleme;</li> <li>- kennen zentrale Unmöglichkeitsergebnisse;</li> <li>- verstehen im Detail die Vor- und Nachteile des Ansatzes für das Lösen NP-schwerer Probleme;</li> <li>- können selbstständig Algorithmen innerhalb der vorgestellten Bereiche analysieren und entwickeln;</li> <li>- vertiefen ihre Fähigkeiten mathematisch zu argumentieren und ihre Ideen als Beweis zu verschriftlichen;</li> <li>- haben Einblicke in den aktuellen Stand der Forschung gewonnen.</li> </ul>			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	<p>Eine Prüfung der folgenden Formen: Hausarbeit, mind. 8 Seiten zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.) Klausur, 90-120 Minuten Mündliche Prüfung, 30-45 Minuten</p>			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Projektseminar/Seminar/Vorlesung (Vorlesung oder Seminar)	4	-	Übungsaufgaben (50%)	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe und SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		keine		
Anbietende Lehrereinheit(en):		Digital Engineering		

HPI-CS-ATD: Algorithm Theory - Deep Dive		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><b>Inhalte:</b> In diesem Modul werden weiterführende Ansätze für das Lösen von NP-schweren Problemen (z.B. Approximationsalgorithmen, Parametrisierte Algorithmen) diskutiert. Der Fokus liegt auf der mathematischen Fassung der Lösung, insbesondere der weiterführenden Algorithmenanalyse und des vertiefenden Algorithmendesigns. Weiterführende Unmöglichkeitsergebnisse komplementieren den Bereich der Algorithmenentwicklung.</p> <p><b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kennen weiterführende Ansätze für das Lösen NP-schwerer Probleme;</li> <li>- kennen zentrale weiterführende Unmöglichkeitsergebnisse;</li> <li>- verstehen im Detail die Vor- und Nachteile des Ansatzes für das Lösen NP-schwerer Probleme;</li> <li>- können selbstständig komplexe Algorithmen innerhalb der vorgestellten Bereiche analysieren und entwickeln;</li> <li>- vertiefen ihre Fähigkeiten mathematisch zu argumentieren und ihre Ideen als Beweis zu verschriftlichen;</li> <li>- haben vertiefende Einblicke in den aktuellen Stand der Forschung gewonnen.</li> </ul>			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	<p>Eine Prüfung der folgenden Formen: Hausarbeit, mind. 8 Seiten zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.) Klausur, 90-120 Minuten Mündliche Prüfung, 30-45 Minuten</p>			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Projektseminar/Seminar/Vorlesung (Vorlesung oder Seminar)	4	-	Übungsaufgaben (50%)	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe und SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		keine		
Anbietende Lehrinheit(en):		Digital Engineering		

<b>HPI-CS-ATS: Algorithm Theory - Specialization</b>		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><b>Inhalte:</b>            In diesem Modul werden weiterführende, spezialisierte Ansätze für das Lösen von NP-schweren Problemen (z.B. Approximationsalgorithmen, Parametrisierte Algorithmen) diskutiert. Der Fokus liegt auf der mathematischen Fassung der Lösung, insbesondere der weiterführenden Algorithmenanalyse und des vertiefenden, spezialisierten Algorithmen designs. Weiterführende Unmöglichkeitsergebnisse komplementieren den Bereich der Algorithmenentwicklung.</p> <p><b>Qualifikationsziele:</b>            Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kennen weiterführende, spezialisierte Ansätze für das Lösen NP-schwerer Probleme;</li> <li>- kennen zentrale weiterführende Unmöglichkeitsergebnisse;</li> <li>- verstehen im Detail die Vor- und Nachteile des Ansatzes für das Lösen NP-schwerer Probleme;</li> <li>- können selbstständig komplexe, spezialisierte Algorithmen innerhalb der vorgestellten Bereiche analysieren und entwickeln;</li> <li>- vertiefen ihre Fähigkeiten mathematisch zu argumentieren und ihre Ideen als Beweis zu verschriftlichen;</li> <li>- haben vertiefende, spezialisierte Einblicke in den aktuellen Stand der Forschung gewonnen.</li> </ul>			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Hausarbeit, mind. 8 Seiten zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.) Klausur, 90-120 Minuten Mündliche Prüfung, 30-45 Minuten			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Projektseminar/Seminar/Vorlesung (Vorlesung oder Seminar)	4	-	Übungsaufgaben (mind. 50%)	-
Häufigkeit des Angebots:	WiSe und SoSe			
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	Empfohlen wird die vorangehende Teilnahme an HPI-CS-ATC.			
Anbietende Lehrereinheit(en):	Digital Engineering			

HPI-CS-C: Cryptography		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Pflichtmodul/Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><b>Inhalte:</b> Dieses Modul vermittelt Grundlagen der Kryptographie. Es werden Methoden zur Formulierung von Sicherheitseigenschaften eingeführt und die Funktionsweise moderner kryptographischer Verfahren erläutert. Symmetrische und asymmetrische Verfahren und Algorithmen werden vorgestellt und deren Eigenschaften analysiert. Dazu gehören Verfahren wie Pseudorandfunktionsfunktionen und symmetrische und Public-Key Verschlüsselung zum Schutz der Vertraulichkeit von Informationen, als auch Message Authentication Codes und Digitale Signaturen zum Schutz der Integrität und Authentizität. Die für die asymmetrische Kryptographie benötigten zahlentheoretischen Grundlagen werden beleuchtet. Nach Abschluss des Moduls sollen die Studierenden in der Lage sein, die grundlegenden Konzepte und Verfahren der Kryptographie zu verstehen, und korrekt einsetzen zu können.</p> <p><b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- besitzen ein umfassendes Verständnis der Eigenschaften verschiedener kryptographischer Verfahren (z. B. asymmetrische und symmetrische Verschlüsselung, kryptographische Hashfunktionen);</li> <li>- kennen die grundlegenden Prinzipien der modernen Kryptographie und Komplexitätstheoretischer Sicherheit</li> <li>- erlangen ein algorithmisches und formales Verständnis um Sicherheitseigenschaften analysieren und verstehen zu können</li> <li>- kennen die wichtigsten Verfahren zur Verschlüsselung, Schlüsselaustausch und Signaturen</li> <li>- können entscheiden welche kryptographischen Verfahren für bestimmte Ziele in der Praxis eingesetzt werden können</li> <li>- haben Einblicke in den aktuellen Stand der Forschung gewonnen.</li> </ul>			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur, 90-120 Minuten Mündliche Prüfung, 30-45 Minuten			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)				
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Projektseminar/Seminar/Vorlesung (Vorlesung oder Seminar)	4	-	Übungsaufgaben (50%)	-
Häufigkeit des Angebots:		SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		keine		
Anbietende Lehrinheit(en):		Digital Engineering		

HPI-CS-CAC: Cyber Attack and Defense - Core		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p>Inhalte: Dieses Modul vermittelt grundlegende Konzepte und Methoden für den Angriff als auch für die Verteidigung von Systemen und komplexen Infrastrukturen. Dabei werden die relevanten Phasen eines Angriffs sowie die üblicherweise verwendeten Methoden betrachtet. Darüber hinaus werden für die eingesetzten Angriffsmethoden entsprechende Analyse- und Erkennungsansätze vorgestellt durch die ein Angriff in der entsprechenden Phase identifiziert werden kann, und Möglichkeiten zur Verhinderung bestimmter Angriffe betrachtet.</p> <p>Qualifikationsziele: Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erlangen fachspezifische theoretische und methodische Kenntnisse;</li> <li>- erweitern ihre fachliche Urteilskompetenz;</li> <li>- entwickeln Diskussionsvermögen und -techniken;</li> <li>- erwerben Erfahrung im Umgang mit Konzepten und Methoden zur Verteidigung von Systemen und komplexen Infrastrukturen;</li> <li>- sind in der Lage, zur Lösung von Problemen selbständig geeignete Informationsquellen zu erschließen und einzusetzen;</li> <li>- können für Lösungskonzepte und -strategien die Anwendbarkeit für gegebene Probleme beurteilen;</li> <li>- können zu einer vorgegebenen Problemstellung geeignete Lösungskonzepte und -strategien auswählen und anwenden;</li> <li>- können selbst erarbeitete Lösungen für Probleme präsentieren und gegen kritische Einwände verteidigen;</li> <li>- können von anderen erarbeitete Lösungen für Probleme kritisch hinterfragen und auf ihre fachliche Eignung hin prüfen.</li> </ul>			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	<p>Eine Prüfung der folgenden Formen: Hausarbeit, mind. 8 Seiten zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.) Klausur, 90-120 Minuten Mündliche Prüfung, 30-45 Minuten</p>			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Projektseminar/Seminar/Vorlesung (Vorlesung oder Seminar)	4	-	Übungsaufgaben (mind. 50%)	-
Häufigkeit des Angebots:	WiSe und SoSe			
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	keine			
Anbietende Lehrereinheit(en):	Digital Engineering			

HPI-CS-CAD: Cyber Attack and Defense - Deep Dive		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p>Inhalte: Dieses Modul vermittelt vertiefende und weiterführende Konzepte und Methoden für den Angriff als auch für die Verteidigung von Systemen und komplexen Infrastrukturen. Dabei werden die relevanten Phasen eines Angriffs sowie die üblicherweise verwendeten Methoden betrachtet. Darüber hinaus werden für die eingesetzten Angriffsmethoden entsprechende Analyse- und Erkennungsansätze vorgestellt durch die ein Angriff in der entsprechenden Phase identifiziert werden kann, und Möglichkeiten zur Verhinderung bestimmter Angriffe betrachtet.</p> <p>Qualifikationsziele: Die Studierenden erwerben weiterführendes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erlangen weiterführende fachspezifische theoretische und methodische Kenntnisse;</li> <li>- erweitern ihre fachliche Urteilskompetenz;</li> <li>- üben Diskussionsvermögen und -techniken;</li> <li>- erwerben weiterführende Erfahrung im Umgang mit Konzepten und Methoden zur Verteidigung von Systemen und komplexen Infrastrukturen;</li> <li>- sind in der Lage, zur Lösung von weiterführenden Problemen selbständig geeignete Informationsquellen zu bewerten und einzusetzen;</li> <li>- können für Lösungskonzepte und -strategien die Anwendbarkeit für gegebene weiterführende Probleme beurteilen;</li> <li>- können zu einer vorgegebenen weiterführenden Problemstellung geeignete Lösungskonzepte und -strategien bewerten und anwenden;</li> <li>- können selbst erarbeitete Lösungen für weiterführende Probleme präsentieren und gegen kritische Einwände verteidigen;</li> <li>- können von anderen erarbeitete Lösungen für weiterführende Probleme kritisch hinterfragen und auf ihre fachliche Eignung hin prüfen.</li> </ul>			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	<p>Eine Prüfung der folgenden Formen: Hausarbeit, mind. 8 Seiten zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.) Klausur, 90-120 Minuten Mündliche Prüfung, 30-45 Minuten</p>			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Projektseminar/Seminar/Vorlesung (Vorlesung oder Seminar)	4	-	Übungsaufgaben (mind. 50%)	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe und SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Empfohlen wird die vorangehende Teilnahme an HPI-CS-CAC.		
Anbietende Lehrinheit(en):		Digital Engineering		



<b>HPI-CS-CAS: Cyber Attack and Defense - Specialization</b>		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><b>Inhalte:</b> Dieses Modul vermittelt vertiefende und weiterführende Konzepte und Methoden für den Angriff als auch für die Verteidigung von Systemen und komplexen Infrastrukturen. Dabei werden die relevanten Phasen eines Angriffs sowie die üblicherweise verwendeten Methoden betrachtet. Darüber hinaus werden für die eingesetzten Angriffsmethoden entsprechende Analyse- und Erkennungsansätze vorgestellt durch die ein Angriff in der entsprechenden Phase identifiziert werden kann, und Möglichkeiten zur Verhinderung bestimmter Angriffe betrachtet.</p> <p><b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden erwerben weiterführendes und vertiefendes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erlangen weiterführende und vertiefende fachspezifische theoretische und methodische Kenntnisse;</li> <li>- erweitern ihre fachliche Urteilskompetenz;</li> <li>- üben Diskussionsvermögen und -techniken;</li> <li>- erwerben weiterführende und vertiefende Erfahrung im Umgang mit Konzepten und Methoden zur Verteidigung von Systemen und komplexen Infrastrukturen;</li> <li>- sind in der Lage, zur Lösung von weiterführenden Problemen selbständig geeignete Informationsquellen zu bewerten und einzusetzen;</li> <li>- können für Lösungskonzepte und -strategien die Anwendbarkeit für gegebene weiterführende Probleme beurteilen;</li> <li>- können zu einer vorgegebenen weiterführenden Problemstellung geeignete Lösungskonzepte und -strategien bewerten und anwenden;</li> <li>- können selbst erarbeitete Lösungen für weiterführende Probleme präsentieren und gegen kritische Einwände verteidigen;</li> <li>- können von anderen erarbeitete Lösungen für weiterführende Probleme kritisch hinterfragen und auf ihre fachliche Eignung hin prüfen.</li> </ul>			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	<p>Eine Prüfung der folgenden Formen: Hausarbeit, mind. 8 Seiten zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.) Klausur, 90-120 Minuten Mündliche Prüfung, 30-45 Minuten</p>			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Projektseminar/Seminar/Vorlesung (Vorlesung oder Seminar)	4	-	Übungsaufgaben (mind. 50%)	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe und SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Empfohlen wird die vorangehende Teilnahme an HPI-CS-CAC.		
Anbietende Lehrinheit(en):		Digital Engineering		

HPI-CS-CPC: Advanced Cryptography and Protocols - Core		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p>Inhalte: Dieses Modul vermittelt Kenntnisse in fortgeschrittenen Techniken und Konzepten im Bereich der Kryptographie und Kommunikationsprotokolle. Dabei werden Netzwerk- und Sicherheitsprotokolle analysiert sowie fortgeschrittene Verfahren der modernen Kryptographie, wie z.B. Zero-Knowledge Beweise, Multi-Party Computation, Threshold Cryptography und Post-Quantum Sicherheit, behandelt. Aufbauend auf fundamentalen Resultaten der Bereiche wird auf das Design und die Analyse der Protokolle, deren Funktionsweise und Anwendungen in praxisrelevanten Szenarien eingegangen.</p> <p>Qualifikationsziele: Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kennen fortgeschrittene Konzepte und Methoden der Kryptographie bzw. komplexer Sicherheitsprotokolle;</li> <li>- können komplexe kryptographische Primitiven und Protokolle analysieren und ihre Korrektheit beweisen;</li> <li>- sind mit bekannten Angriffsmethoden und Schwachstellen vertraut und können gegebene Protokolle auf sie untersuchen;</li> <li>- können Sicherheitsprotokolle auf Schwachstellen analysieren;</li> <li>- sind mit aktuellen Forschungstrends und Entwicklungen in der Kryptographie vertraut und entwickeln ein Bewusstsein für die Herausforderungen und Möglichkeiten in diesem Bereich;</li> <li>- sind in der Lage, komplexere theoretische Konzepte und Resultate verständlich an Entscheidungsträger:innen zu kommunizieren.</li> </ul>			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	<p>Eine Prüfung der folgenden Formen: Hausarbeit, mind. 8 Seiten zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.) Klausur, 90-120 Minuten Mündliche Prüfung, 30-45 Minuten</p>			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Projektseminar/Seminar/Vorlesung (Vorlesung oder Seminar)	4	-	Übungsaufgaben (mind. 50%)	-
Häufigkeit des Angebots:	WiSe und SoSe			
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	keine			
Anbietende Lehreinheit(en):	Digital Engineering			

HPI-CS-CPD: Advanced Cryptography and Protocols - Deep Dive		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><b>Inhalte:</b> Dieses Modul vermittelt weiterführende Kenntnisse in fortgeschrittenen Techniken und Konzepten im Bereich der Kryptographie und Kommunikationsprotokolle. Dabei werden Netzwerk- und Sicherheitsprotokolle analysiert sowie fortgeschrittene Verfahren der modernen Kryptographie, wie z.B. Zero-Knowledge Beweise, Multi-Party Computation, Threshold Cryptography und Post-Quantum Sicherheit, vertieft. Aufbauend auf fundamentalen Resultaten der Bereiche wird auf das weiterführende Design und die vertiefende Analyse der Protokolle, deren Funktionsweise und Anwendungen in praxisrelevanten Szenarien eingegangen.</p> <p><b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden erwerben weiterführendes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kennen fortgeschrittene Konzepte und weiterführende Methoden der Kryptographie bzw. komplexer Sicherheitsprotokolle;</li> <li>- können komplexe kryptographische Primitiven und Protokolle analysieren und ihre Korrektheit beweisen;</li> <li>- sind mit bekannten komplexen Angriffsmethoden und Schwachstellen vertraut und können gegebene Protokolle auf sie untersuchen;</li> <li>- können komplexe Sicherheitsprotokolle auf Schwachstellen analysieren;</li> <li>- können aktuelle Forschungstrends und Entwicklungen in der Kryptographie hinsichtlich der Herausforderungen und Möglichkeiten bewerten</li> <li>- sind in der Lage, komplexere theoretische Konzepte und Resultate verständlich an Entscheidungsträger:innen zu kommunizieren.</li> </ul>			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	<p>Eine Prüfung der folgenden Formen: Hausarbeit, mind. 8 Seiten zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.) Klausur, 90-120 Minuten Mündliche Prüfung, 30-45 Minuten</p>			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Projektseminar/Seminar/Vorlesung (Vorlesung oder Seminar)	4	-	Übungsaufgaben (mind. 50%)	-
Häufigkeit des Angebots:	WiSe und SoSe			
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	Empfohlen wird die vorangehende Teilnahme an HPI-CS-CPC.			
Anbietende Lehrinheit(en):	Digital Engineering			

<b>HPI-CS-CPS: Advanced Cryptography and Protocols - Specialization</b>		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><b>Inhalte:</b> Dieses Modul vermittelt weiterführende, vertiefende Kenntnisse in fortgeschrittenen Techniken und Konzepten im Bereich der Kryptographie und Kommunikationsprotokolle. Dabei werden komplexere Netzwerk- und Sicherheitsprotokolle analysiert sowie fortgeschrittene Verfahren der modernen Kryptographie, wie z.B. Zero-Knowledge Beweise, Multi-Party Computation, Threshold Cryptography und Post-Quantum Sicherheit, vertieft. Aufbauend auf fundamentalen Resultaten der Bereiche wird auf das weiterführende Design und die vertiefende, spezialisierte Analyse der Protokolle, deren Funktionsweise und Anwendungen in praxisrelevanten Szenarien eingegangen.</p> <p><b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden erwerben weiterführendes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kennen fortgeschrittene, spezialisierte Konzepte und weiterführende Methoden der Kryptographie bzw. komplexer Sicherheitsprotokolle;</li> <li>- können komplexe kryptographische Primitiven und Protokolle analysieren und ihre Korrektheit beweisen;</li> <li>- sind mit bekannten komplexen, spezialisierten Angriffsmethoden und Schwachstellen vertraut und können gegebene Protokolle auf sie untersuchen;</li> <li>- können komplexe, spezialisierte Sicherheitsprotokolle auf Schwachstellen analysieren;</li> <li>- können aktuelle, weiterführende Forschungstrends und Entwicklungen in der Kryptographie hinsichtlich der Herausforderungen und Möglichkeiten bewerten</li> <li>- sind in der Lage, komplexere und spezialisierte theoretische Konzepte und Resultate verständlich an Entscheidungsträger:innen zu kommunizieren.</li> </ul>			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	<p>Eine Prüfung der folgenden Formen: Hausarbeit, mind. 8 Seiten zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.) Klausur, 90-120 Minuten Mündliche Prüfung, 30-45 Minuten</p>			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Projektseminar/Seminar/Vorlesung (Vorlesung oder Seminar)	4	-	Übungsaufgaben (mind. 50%)	-
Häufigkeit des Angebots:	WiSe und SoSe			
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	Empfohlen wird die vorangehende Teilnahme an HPI-CS-CPC.			
Anbietende Lehrinheit(en):	Digital Engineering			

<b>HPI-CS-CR: Critical Reading and Discussion</b>		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Pflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><b>Inhalte:</b> Dieses Modul behandelt die Zusammenstellung, Analyse, Bewertung und Darstellung von aktueller Literatur zu einem Forschungsschwerpunkt mit Bezug zur Informatik. Entsprechend sind Veranstaltungen dieses Moduls bestimmten Tracks zugeordnet. Weiterhin sind die mündliche Darstellung und Diskussion von Inhalten auf dem Niveau aktueller Forschung gegenständlich. In dem Modul wird in einem stark fokussierten Forschungsbereich eine große Tiefe im Verständnis erreicht.</p> <p><b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden verbessern ihre Methodenkompetenz innerhalb ihres Tracks. Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- üben das Lesen und Verstehen von aktueller Literatur eines Themas;</li> <li>- können verschiedene, teils (scheinbar) widersprüchliche Informationen zu einem Thema integrieren;</li> <li>- entwickeln sich in ihren Fähigkeiten, Erkenntnisse und Zusammenhänge in Wort und Schrift darzustellen;</li> <li>- vertiefen ihre Fähigkeiten zu argumentieren und abzuwägen;</li> <li>- gewinnen vertiefte Einblicke in den aktuellen Stand der Forschung.</li> </ul>			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	<p>Eine Prüfung der folgenden Formen: Hausarbeit, (mind. 8 Seiten) zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.) Hausarbeit, (mind. 12 Seiten)</p>			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Critical Reading and Discussion (Seminar)	4	-	-	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe und SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Empfohlen wird die vorangehende Teilnahme an mindestens zwei Pflichtmodulen des Tracks, dem die jeweilige Lehrveranstaltung in diesem Modul zugeordnet ist.		
Anbietende Lehrereinheit(en):		Digital Engineering		

HPI-CS-DA: Data Analytics		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Pflichtmodul/Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><b>Inhalte:</b> Dieses Modul vermittelt weiterführende Techniken und Konzepte mit Forschungsbezug in den Bereichen überwachtes Lernen, unüberwachtes Lernen, multivariater Statistik sowie interaktiver Datenexploration, wie zum Beispiel Clustering, Klassifikation, Regression und weitere Machine Learning-Methoden. Das Modul zeigt die Grenzen grundlegender Methoden zur Beherrschung großer und komplexer Daten auf und vermittelt neue Paradigmen, die mit der Größe und Komplexität der Daten skalieren. Das Modul vermittelt ein tiefgreifendes, formales Verständnis verschiedener Paradigmen der Datenanalyse und vertieft das praktische Verständnis der Methoden vorlesungsbegleitend durch empirischen Vergleich in Übungen.</p> <p><b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- verstehen die Notwendigkeit von fortgeschrittenen Data Analytics Konzepten,</li> <li>- kennen unterschiedliche Methoden zur Analyse großer und komplexer Datenbestände wie beispielsweise Clustering, Klassifikation oder Regression,</li> <li>- können diese Methoden hinsichtlich ihrer Wirksamkeit und Anwendbarkeit einschätzen und auf formaler und empirischer Ebene vergleichen,</li> <li>- erwerben Erfahrung im Umgang mit Data-Analytics-Systemen und - Werkzeugen,</li> <li>- wissen, welche Probleme im Themenbereich Data Analytics derzeit offen sind,</li> <li>- haben Einblicke in aktuelle Lösungsansätze in Industrie- und Forschungsprojekten und in den aktuellen Stand der Forschung gewonnen.</li> </ul>			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur, 90-120 Minuten Mündliche Prüfung, 30-45 Minuten			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Projektseminar/Seminar/Vorlesung (Vorlesung oder Seminar)	4	-	Übungsaufgaben (50%)	-
Häufigkeit des Angebots:	SoSe			
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	keine			
Anbietende Lehrereinheit(en):	Digital Engineering			

HPI-CS-DAC: Data Systems - Core		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><b>Inhalte:</b>  Ein datengetriebenes System profitiert von der Nutzung vieler heterogener Datenquellen mit komplexen Inhalten. Das Vertiefungsgebiet der Data Systems im Fach Data Engineering behandelt Methoden, Konzepte, Verfahren und Techniken für Systeme, die derartige Daten erschließen und verwenden. Dabei werden die grundlegenden Konzepte und Methoden zur Darstellung, Speicherung, Prozessierung und Analyse von komplexen Daten wie zum Beispiel Bäume, Graphen und Netzwerke, Ausführungsdaten, Ereignisfolgen, Zeitreihen, Texte sowie Multimediadaten vermittelt. Auch Themen wie beispielsweise spezialisierte und komplexe Anfragesprachen, spezielle Datenbankkonzepte, moderne Hardware oder Methoden zur Verarbeitung von Datenströmen werden behandelt.</p> <p><b>Qualifikationsziele:</b>  Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erlangen fachspezifische theoretische und methodische Kenntnisse zu den verschiedenen Data Systems,</li> <li>- beherrschen die Darstellung, Speicherung und Analyse von beispielsweise Graph- oder Textdaten,</li> <li>- erweitern ihre fachliche Urteilskompetenz,</li> <li>- sind in der Lage zur Lösung von Problemen selbständig geeignete Informationsquellen zu erschließen und einzusetzen,</li> <li>- lernen die eigenständige Nachbearbeitung eines Themas auf Grundlage von Primär- und Sekundärliteratur,</li> <li>- sammeln Erfahrung in der Formalisierung und Abstraktion von Problemstellungen für verschiedene Arten komplexer Daten.</li> </ul>			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Hausarbeit, (mind. 8 Seiten) zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.) Klausur, 90-120 Minuten Mündliche Prüfung, 30-45 Minuten			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Projektseminar/Seminar/Vorlesung (Vorlesung oder Seminar)	4	-	Übungsaufgaben (mind. 50%)	-
Häufigkeit des Angebots:	WiSe und SoSe			
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	keine			
Anbietende Lehrereinheit(en):	Digital Engineering			

HPI-CS-DAD: Data Systems - Deep Dive		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><b>Inhalte:</b> Dieses Modul behandelt Techniken und Werkzeuge des Data Engineering im Vertiefungsgebiet Data Systems. Es umfasst Lehrveranstaltungen unter anderem zu Text- und Multimediadaten, Ereignisdaten, Graphen oder Datenströmen. Der Schwerpunkt des Moduls liegt dabei auf aktuellen Verfahren, Techniken und Werkzeugen aus Wissenschaft und Industrie. Dabei wird untersucht, wie datengetriebene IT-Systeme mit den Herausforderungen umgehen können, die komplexe Datenarten wie beispielsweise Bäume, Graphen und Netzwerke, Ausführungsdaten, Ereignisfolgen, Zeitreihen, Texten sowie Bild- und Audiodaten an ihre Erfassung, Verarbeitung, Speicherung und Analyse stellen.</p> <p><b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erlangen fachspezifische methodische und praktische Kenntnisse zu verschiedenen Data Systems,</li> <li>- erlernen die Verarbeitung komplexer Datentypen wie beispielsweise Ausführungs- und Multimediadaten,</li> <li>- erweitern ihre fachliche Urteilskompetenz,</li> <li>- sind in der Lage zur Lösung von Problemen zu verschiedenen Arten komplexer Daten selbständig geeignete Informationsquellen zu erschließen und einzusetzen,</li> <li>- lernen die eigenständige Nachbearbeitung eines Themas auf Grundlage von Primär- und Sekundärliteratur,</li> <li>- sind in der Lage aktuelle Forschungstrends zu verfolgen und diese in ihre Arbeit einzubinden, können zu einer vorgegebenen Problemstellung geeignete Lösungskonzepte und -strategien auswählen und anwenden.</li> </ul>			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	<p>Eine Prüfung der folgenden Formen: Hausarbeit, (mind. 8 Seiten) zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.) Klausur, 90-120 Minuten Mündliche Prüfung, 30-45 Minuten</p>			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Projektseminar/Seminar/Vorlesung (Vorlesung oder Seminar)	4	-	Übungsaufgaben (mind. 50%)	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe und SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Empfohlen wird die vorangehende Teilnahme an HPI-CS-DAC.		
Anbietende Lehrinheit(en):		Digital Engineering		



<b>HPI-CS-DAS: Data Systems - Specialization</b>		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><b>Inhalte:</b> Das Modul vermittelt aktuelle Forschungsfragestellungen und -ergebnisse des Data Engineering im Vertiefungsgebiet Data Systems. Dabei geht es um die effiziente und skalierbare Erfassung, Verarbeitung, Speicherung und Analyse von komplexen Daten, die neue und innovative Ansätze und Systeme jenseits klassischer Paradigmen erfordern. Dieses Modul stellt dabei aktuelle Forschungsfragestellungen und -ergebnisse in den Vordergrund. Es behandelt den aktuellen Stand der Forschung zu Themen wie beispielsweise Stream Processing, Network Science, Natural Language Processing, Multimediaanalyse, Computer Vision, Stream Mining, Graph Synopsis sowie Information Retrieval für komplexe Datentypen.</p> <p><b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erarbeiten Limitierungen und Erweiterungen bestehender komplexer Datensysteme,</li> <li>- behandeln neue Data Technologien wie beispielsweise Natural Language Processing oder Stream Synopsis,</li> <li>- erlernen die wissenschaftliche Bearbeitung aktueller Forschungsfragestellungen im Bereich Data Systems,</li> <li>- können zu einer vorgegebenen Problemstellung geeignete Lösungskonzepte und -strategien auswählen und anwenden,</li> <li>- sind in der Lage aktuelle Forschungstrends zu Data Systems zu verfolgen und diese in ihre Arbeit einzubinden,</li> <li>- sind in der Lage sich selbständig wissenschaftliche Literatur zu Einzelthemen zu erschließen und zu bewerten,</li> <li>- sammeln Erfahrung in der Formalisierung und Abstraktion von Problemstellungen mit verschiedenen Arten komplexer Daten,</li> <li>- lernen Kriterien und Prinzipien des wissenschaftlichen Schreibens kennen, können bearbeitete Aufgaben präsentieren und gegen kritische Einwände verteidigen.</li> </ul>			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	<p>Eine Prüfung der folgenden Formen: Hausarbeit, (mind. 8 Seiten) zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.) Klausur, 90-120 Minuten Mündliche Prüfung, 30-45 Minuten</p>			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Projektseminar/Seminar/Vorlesung (Vorlesung oder Seminar)	4	-	Übungsaufgaben (mind. 50%)	-
Häufigkeit des Angebots:	WiSe und SoSe			
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	Empfohlen wird die vorangehende Teilnahme an HPI-CS-DAC.			
Anbietende Lehrinheit(en):	Digital Engineering			

HPI-CS-DEC: Application Development and Software Engineering - Core		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><b>Inhalte:</b> Das Modul bietet eine Einführung in die Grundlagen der Softwareentwicklung, einschließlich Software-Lebenszyklus, agile Entwicklungsmethoden, Versionskontrolle, Testen und Qualitätssicherung, Interoperabilität und Datenintegration. Es behandelt die Implementierung von Interoperabilität in digitalen Gesundheitsanwendungen, um den Austausch von Daten zwischen verschiedenen Systemen und Geräten zu ermöglichen. Außerdem behandelt das Modul die praktische Umsetzung der Softwareentwicklung in Digital Health. Dies umfasst die Verwendung von Programmiersprachen und Frameworks, um Anwendungen zu entwickeln und Funktionen wie Datenbankzugriff, Benutzeroberflächen und Schnittstellen zu implementieren. Das Modul vermittelt Kenntnisse zur Identifikation und Erfassung von Anforderungen an digitale Gesundheitsanwendungen und bietet einen Überblick über die Konzeption und Gestaltung der Softwarearchitektur dieser Anwendungen. Dies umfasst das Verständnis der Benutzerbedürfnisse, das Erstellen von Anforderungsspezifikationen und die Verwendung von Modellierungstechniken wie Use Cases oder User Stories.</p> <p><b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- lernen digitale Gesundheitsanwendungen zu entwickeln und umzusetzen,</li> <li>- erlangen Programmierkenntnisse und -techniken um Softwarelösungen zu erstellen, die den Anforderungen des digitalen Gesundheitswesens entsprechen,</li> <li>- erweitern ihre Fähigkeiten Softwarearchitekturen zu entwerfen, die in der digitalen Gesundheitsbranche effektiv eingesetzt werden können,</li> <li>- lernen, Architekturmuster auszuwählen und die Komponenten einer Anwendung zu organisieren, um eine skalierbare und wartbare Lösung zu schaffen,</li> <li>- können die optimalen Techniken anwenden, um Daten aus verschiedenen Quellen im Gesundheitsbereich zu integrieren und die Interoperabilität zwischen verschiedenen Systemen sicherzustellen,</li> <li>- entwickeln Fähigkeiten in der Arbeit mit Datenbanken und Schnittstellen.</li> </ul>			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	<p>Eine Prüfung der folgenden Formen: Hausarbeit, (mind. 8 Seiten) zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.) Klausur, 90-120 Minuten Mündliche Prüfung, 30-45 Minuten</p>			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Projektseminar/Seminar/Vorlesung (Vorlesung oder Seminar)	4	-	Übungsaufgaben (mind. 50%)	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe und SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		keine		
Anbietende Lehrereinheit(en):		Digital Engineering		

HPI-CS-DED: Application Development and Software Engineering - Deep Dive		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p>Inhalte: Das Modul vermittelt weiterführende Kenntnisse der Softwareentwicklung, einschließlich Software-Lebenszyklus, agile Entwicklungsmethoden, Versionskontrolle, Testen und Qualitätssicherung, Interoperabilität und Datenintegration. Es vertieft die Implementierung von Interoperabilität in digitalen Gesundheitsanwendungen, um den Austausch von Daten zwischen verschiedenen Systemen und Geräten zu ermöglichen. Außerdem vertieft das Modul die praktische Umsetzung der Softwareentwicklung in Digital Health. Dies umfasst die Verwendung von Programmiersprachen und Frameworks, um komplexere Anwendungen zu entwickeln und Funktionen wie Datenbankzugriff, Benutzeroberflächen und Schnittstellen zu implementieren. Das Modul vertieft Kenntnisse zur Identifikation und Erfassung von Anforderungen an digitale Gesundheitsanwendungen und bietet einen weiterführenden Überblick über die Konzeption und Gestaltung der Softwarearchitektur dieser Anwendungen. Dies umfasst das vertiefte Verständnis der Benutzerbedürfnisse, das Erstellen von Anforderungsspezifikationen und die Verwendung von Modellierungstechniken wie Use Cases oder User Stories.</p> <p>Qualifikationsziele: Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden: - üben digitale Gesundheitsanwendungen zu entwickeln und umzusetzen, - erlangen weiterführende Programmierkenntnisse und -techniken um Softwarelösungen zu erstellen, die den Anforderungen des digitalen Gesundheitswesens entsprechen, - erweitern ihre Fähigkeiten komplexere Softwarearchitekturen zu entwerfen, die in der digitalen Gesundheitsbranche effektiv eingesetzt werden können, - üben, Architekturmuster auszuwählen, zu analysieren und die Komponenten einer Anwendung zu organisieren, um eine skalierbare und wartbare Lösung zu schaffen, - können die optimalen Techniken bewerten und anwenden, um Daten aus verschiedenen Quellen im Gesundheitsbereich zu integrieren und die Interoperabilität zwischen verschiedenen Systemen sicherzustellen, - entwickeln vertiefte Fähigkeiten in der Arbeit mit Datenbanken und Schnittstellen.</p>			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	<p>Eine Prüfung der folgenden Formen: Hausarbeit, (mind. 8 Seiten) zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.) Klausur, 90-120 Minuten Mündliche Prüfung, 30-45 Minuten</p>			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Projektseminar/Seminar/Vorlesung (Vorlesung oder Seminar)	4	-	Übungsaufgaben (mind. 50%)	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe und SoSe		

Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	Empfohlen wird die vorangehende Teilnahme an HPI-CS-DEC.
Anbietende Lehrereinheit(en):	Digital Engineering

HPI-CS-DES: Application Development and Software Engineering - Specialization		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><b>Inhalte:</b> Das Modul vermittelt weiterführende und spezialisierte Kenntnisse der Softwareentwicklung, einschließlich Software-Lebenszyklus, agile Entwicklungsmethoden, Versionskontrolle, Testen und Qualitätssicherung, Interoperabilität und Datenintegration. Es vertieft die Implementierung von Interoperabilität in digitalen Gesundheitsanwendungen, um den Austausch von Daten zwischen verschiedenen Systemen und Geräten zu ermöglichen. Außerdem vertieft das Modul die praktische Umsetzung der Softwareentwicklung in Digital Health. Dies umfasst die Verwendung von spezialisierten Programmiersprachen und Frameworks, um komplexere Anwendungen zu entwickeln und Funktionen wie Datenbankzugriff, Benutzeroberflächen und Schnittstellen zu implementieren. Das Modul vertieft Kenntnisse zur Identifikation und Erfassung von Anforderungen an digitale Gesundheitsanwendungen und bietet einen weiterführenden, spezialisierten Überblick über die Konzeption und Gestaltung der Softwarearchitektur dieser Anwendungen. Dies umfasst das vertiefte Verständnis der Benutzerbedürfnisse, das Erstellen von komplexen Anforderungsspezifikationen und die Verwendung von Modellierungstechniken wie Use Cases oder User Stories.</p> <p><b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- üben digitale, komplexe Gesundheitsanwendungen zu entwickeln und umzusetzen,</li> <li>- erlangen weiterführende, vertiefte Programmierkenntnisse und -techniken um Softwarelösungen zu erstellen, die den Anforderungen des digitalen Gesundheitswesens entsprechen,</li> <li>- erweitern ihre Fähigkeiten, komplexere Softwarearchitekturen zu entwerfen, die in der digitalen Gesundheitsbranche effektiv eingesetzt werden können,</li> <li>- üben, spezialisierte Architekturmuster auszuwählen, zu analysieren und die Komponenten einer Anwendung zu organisieren, um eine skalierbare und wartbare Lösung zu schaffen,</li> <li>- können die optimalen Techniken bewerten und anwenden, um komplexere Daten aus verschiedenen Quellen im Gesundheitsbereich zu integrieren und die Interoperabilität zwischen verschiedenen Systemen sicherzustellen,</li> <li>- entwickeln vertiefte, spezialisierte Fähigkeiten in der Arbeit mit Datenbanken und Schnittstellen.</li> </ul>			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	<p>Eine Prüfung der folgenden Formen: Hausarbeit, (mind. 8 Seiten) zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.) Klausur, 90-120 Minuten Mündliche Prüfung, 30-45 Minuten</p>			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegeleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Projektseminar/Seminar/Vorlesung (Vorlesung oder Seminar)	4	-	Übungsaufgaben (mind. 50%)	-

Häufigkeit des Angebots:	WiSe und SoSe
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	Empfohlen wird die vorangehende Teilnahme an HPI-CS-DEC.
Anbietende Lehrereinheit(en):	Digital Engineering

HPI-CS-DIC: Data Integration - Core		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Pflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><b>Inhalte:</b>            Einem datengetriebenen System liegen oft Daten aus verschiedenen heterogenen Datenquellen mit unterschiedlichen Datenmodellen, Schemata und Daten zugrunde. Solche Daten müssen oft gesammelt, vorverarbeitet und bereinigt werden. Datenintegration befasst sich mit der Nutzbarmachung dieser Daten. Die Methoden der Datenintegration umfassen Konzepte zur Datenauswahl, zur Vorverarbeitung (data preparation), zur Analyse der Rohdaten (data profiling), zur Bereinigung (data cleansing), sowie zur Transformation und Aggregation. Der Fokus dieses Moduls liegt in den entsprechenden grundlegenden Konzepten und Methoden zur technischen, strukturellen und semantischen Erschließung mannigfaltiger Datenquellen für datenbasierte Systeme.</p> <p><b>Qualifikationsziele:</b>            Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden:            - erlernen Konzepte und Methoden beispielsweise in den Bereichen der Data Preparation, des Data Profiling und Data Cleansing,            - können die Datenqualität verschiedenster Datenquellen und -modelle beurteilen,            - können zu einer vorgegebenen Problemstellung geeignete Lösungskonzepte und -strategien auswählen und anwenden,            - erweitern ihre fachliche Urteilskompetenz,            - sind in der Lage, zur Lösung von Problemen selbständig geeignete Informationsquellen zu erschließen und einzusetzen,            - lernen entsprechende Analysemethoden kennen,            - können Strategien zur Datenintegration für verschiedene Anforderungen bewerten,            - erkennen komplexe Probleme der Datenerschließung und sind in der Lage entsprechende Lösungsstrategien zu entwickeln,            - erwerben fachsprachliche Kenntnisse,            - erweitern ihre Lernfähigkeiten.</p>			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Hausarbeit, (mind. 8 Seiten) zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.) Klausur, 90-120 Minuten Mündliche Prüfung, 30-45 Minuten			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Projektseminar/Seminar/Vorlesung (Vorlesung oder Seminar)	4	-	Übungsaufgaben (mind. 50%)	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe und SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		keine		
Anbietende Lehrinheit(en):		Digital Engineering		

HPI-CS-DID: Data Integration - Deep Dive		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><b>Inhalte:</b>            Einem datengetriebenen System liegen oft Daten aus verschiedenen heterogenen Datenquellen mit unterschiedlichen Datenmodellen, Schemata und Daten zugrunde. Solche Daten müssen oft gesammelt, vorverarbeitet und bereinigt werden. Datenintegration befasst sich mit der Nutzbarmachung dieser Daten. Die Methoden der Datenintegration umfassen Konzepte zur Datenauswahl, zur Vorverarbeitung (data preparation), zur Analyse der Rohdaten (data profiling), zur Bereinigung (data cleansing), sowie zur Transformation und Aggregation. Der Fokus dieses Moduls liegt in den entsprechenden weiterführenden Konzepten und Methoden zur technischen, strukturellen und semantischen Erschließung mannigfaltiger Datenquellen für datenbasierte Systeme.</p> <p><b>Qualifikationsziele:</b>            Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erlernen weiterführende Konzepte und Methoden beispielsweise in den Bereichen der Data Preparation, des Data Profiling und Data Cleansing,</li> <li>- üben, die Datenqualität verschiedenster Datenquellen und -modelle zu beurteilen,</li> <li>- können zu einer vorgegebenen weiterführenden Problemstellung geeignete Lösungskonzepte und -strategien auswählen und anwenden,</li> <li>- erweitern ihre fachliche Urteilskompetenz,</li> <li>- sind in der Lage, zur Lösung von weiterführenden Problemen selbständig geeignete Informationsquellen zu bewerten und einzusetzen,</li> <li>- üben entsprechende Analysemethoden,</li> <li>- können weiterführende Strategien zur Datenintegration für verschiedene Anforderungen bewerten,</li> <li>- erkennen komplexe Probleme der Datenerschließung und sind in der Lage entsprechende vertiefende Lösungsstrategien zu entwickeln,</li> <li>- erwerben weiterführende fachsprachliche Kenntnisse,</li> <li>- erweitern ihre Lernfähigkeiten.</li> </ul>			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Hausarbeit, (mind. 8 Seiten) zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.) Klausur, 90-120 Minuten Mündliche Prüfung, 30-45 Minuten			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Projektseminar/Seminar/Vorlesung (Vorlesung oder Seminar)	4	-	Übungsaufgaben (mind. 50%)	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe und SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Empfohlen wird die vorangehende Teilnahme an HPI-CS-DIC.		
Anbietende Lehrereinheit(en):		Digital Engineering		



<b>HPI-CS-DIS: Data Integration - Specialization</b>		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><b>Inhalte:</b>            Einem datengetriebenen System liegen oft Daten aus verschiedenen heterogenen Datenquellen mit unterschiedlichen Datenmodellen, Schemata und Daten zugrunde. Solche Daten müssen oft gesammelt, vorverarbeitet und bereinigt werden. Datenintegration befasst sich mit der Nutzbarmachung dieser Daten. Die Methoden der Datenintegration umfassen Konzepte zur Datenauswahl, zur Vorverarbeitung (data preparation), zur Analyse der Rohdaten (data profiling), zur Bereinigung (data cleansing), sowie zur Transformation und Aggregation. Der Fokus dieses Moduls liegt in den entsprechenden weiterführenden, spezialisierten Konzepten und Methoden zur technischen, strukturellen und semantischen Erschließung mannigfaltiger Datenquellen für datenbasierte Systeme.</p> <p><b>Qualifikationsziele:</b>            Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erlernen weiterführende, spezialisierte Konzepte und Methoden beispielsweise in den Bereichen der Data Preparation, des Data Profiling und Data Cleansing,</li> <li>- üben, die Datenqualität verschiedenster, komplexer Datenquellen und -modelle zu beurteilen,</li> <li>- können zu einer vorgegebenen weiterführenden, spezialisierten Problemstellung geeignete Lösungskonzepte und -strategien auswählen und anwenden,</li> <li>- erweitern ihre fachliche Urteilskompetenz,</li> <li>- sind in der Lage, zur Lösung von weiterführenden Problemen selbständig geeignete Informationsquellen zu bewerten und einzusetzen,</li> <li>- üben entsprechende vertiefende Analysemethoden,</li> <li>- können weiterführende, spezialisierte Strategien zur Datenintegration für verschiedene Anforderungen bewerten,</li> <li>- erkennen komplexe Probleme der Datenerschließung und sind in der Lage entsprechende vertiefende Lösungsstrategien zu entwickeln,</li> <li>- erwerben weiterführende fachsprachliche Kenntnisse,</li> <li>- erweitern ihre Lernfähigkeiten.</li> </ul>			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Hausarbeit, (mind. 8 Seiten) zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.) Klausur, 90-120 Minuten Mündliche Prüfung, 30-45 Minuten			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Projektseminar/Seminar/Vorlesung (Vorlesung oder Seminar)	4	-	Übungsaufgaben (mind. 50%)	-
Häufigkeit des Angebots:	WiSe und SoSe			
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	Empfohlen wird die vorangehende Teilnahme an HPI-CS-DIC.			
Anbietende Lehrinheit(en):	Digital Engineering			

HPI-CS-DM: Data Management and Data Science		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Pflichtmodul/Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><b>Inhalte:</b> Die Gewinnung von Erkenntnissen aus großen Datenmengen sowie das Management heterogener Datenquellen sind hochrelevante Themen für Digital Health, die Vermittlung grundlegender Kenntnisse in den Bereichen Data Science und Data Management entsprechend essentiell. Data Science in Digital Health, als interdisziplinäre Wissenschaft im Schnittpunkt von Statistik, Maschinellem Lernen und Medizin, ermöglicht die Generierung von gesundheits-relevanten Erkenntnissen aus umfangreichen Gesundheitsdaten. Diese können genutzt werden um Forschungsfragen zu beantworten, Vorhersagen zu treffen, und Handlungsempfehlungen zu geben. Zur Gewährleistung der Richtigkeit der generierten Antworten muss die Qualität, Integrität und Zuverlässigkeit der Daten und der verwendeten Methoden sichergestellt sein. Data Management in Digital Health umfasst Aspekte der Organisation, Strukturierung, Speicherung und Zugangskontrolle für Gesundheitsdaten. Das Modul vermittelt ein Verständnis für Data Science und Data Management im Rahmen der Analyse und Bewertung von digitalen Gesundheitsdaten.</p> <p><b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erlangen fachspezifische methodische und praktische Kenntnisse in der Datengenerierung und Datenanalyse im Bereich Digital Health,</li> <li>- verstehen die Herausforderungen des Datenmanagements von Gesundheitsdaten, z.B. aus klinischen Forschungsprozessen,</li> <li>- können geeignete Methoden anwenden um vorgegebene Problemstellungen und Forschungsfragen empirisch zu untersuchen, Vorhersagen zu treffen und kausale Fragen zu analysieren,</li> <li>- erwerben Erfahrung im Umgang mit Big Data (Gesundheitsdaten) und den geeigneten Werkzeugen,</li> <li>- können die Ergebnisse von Datenanalysen kritisch hinterfragen und interpretieren,</li> <li>- können mit geeigneten Methoden Datenbanken entwerfen, Daten sammeln, speichern und organisieren, sowie Datenqualität und Datenschutz gewährleisten</li> <li>- erlernen sie statistische Methoden und Machine-Learning-Algorithmen, um Muster und Trends in den Daten zu identifizieren und Vorhersagen zu treffen</li> <li>- beherrschen die Grundlagen der klinischen Forschung und lernen, evidenzbasierte Entscheidungen zu treffen,</li> <li>- haben Einblicke in aktuelle Lösungsansätze aus Industrie- und Forschungs-Projekten und in den aktuellen Stand der Forschung gewonnen.</li> </ul>			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur, 90-120 Minuten Mündliche Prüfung, 30-45 Minuten			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Projektseminar/Seminar/Vorlesung (Vorlesung oder Seminar)	4	-	Übungsaufgaben (50%)	-

Häufigkeit des Angebots:	SoSe
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	keine
Anbietende Lehrereinheit(en):	Digital Engineering

HPI-CS-DS: Data Systems		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Pflichtmodul/Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><b>Inhalte:</b> Die Digitalisierung und zunehmende Vernetzung erzeugt neue Datenaufkommen, deren Charakteristika und Verarbeitung sich von bisherigen Daten unterscheiden. Diese wachsenden Datenmengen und die sich daraus ergebenden Möglichkeiten der Analyse erfordern neue Techniken und Methoden zu deren Erfassung, Transformation und Bearbeitung. Dieses Modul vermittelt Architekturen und Methoden zur verteilten, parallelen Verarbeitung von Daten und thematisiert die Herausforderungen, die sich an skalierbare, Daten verarbeitende Systeme stellen. So werden beispielsweise Systemarchitekturen zur Behandlung von Daten aus heterogenen Quellen (Variety), Daten mit hoher Erfassungsfrequenz und schnellen Verarbeitungszeiten (Velocity) und umfangreichen Daten (Volume) behandelt. Im Fokus der Betrachtung stehen dabei, neben einer Systematisierung der Systeme und ihrer Einsatzzwecke, charakteristische Systemeigenschaften, wie Architektur, verwendete Datenstrukturen, transaktionales Verhalten, Skalierbarkeit und Verteilung, Implementierungskonzepte sowie deren Einordnung in den Stand der Technik.</p> <p><b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erkennen die Herausforderungen von Big Data Problemen (volume, variety, velocity) und Data Engineering an IT-Systeme,</li> <li>- beherrschen grundlegende Charakteristika von Big Data und Data Engineering Systemen und deren Aufbau und können diese in Entwicklungsprozesse einbringen,</li> <li>- können zu einer vorgegebenen Problemstellung geeignete Lösungskonzepte und -strategien auswählen und anwenden,</li> <li>- erwerben Erfahrung im Umgang mit Softwaresystemen und -werkzeugen und skalierbaren Systemarchitekturen,</li> <li>- können Methoden und Verfahren der parallelen und verteilten Datenverarbeitung bewerten und anwenden,</li> <li>- erlangen fachspezifische theoretische, methodische und praktische Kenntnisse,</li> <li>- sind in der Lage zur Lösung von Problemen selbstständig geeignete Informationsquellen zu erschließen und einzusetzen,</li> <li>- haben Einblicke in aktuelle Lösungsansätze in Industrie- und Forschungsprojekten und in den aktuellen Stand der Forschung gewonnen.</li> </ul>			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur, 90-120 Minuten Mündliche Prüfung, 30-45 Minuten			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Projektseminar/Seminar/Vorlesung (Vorlesung oder Seminar)	4	-	Übungsaufgaben (50%)	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe		

Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	keine
Anbietende Lehrinheit(en):	Digital Engineering

HPI-CS-DSC: Dependable Systems - Core		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p>Inhalte: Das Modul vermittelt wissenschaftliche Konzepte, Methoden und Techniken für die Entwicklung und den Betrieb verlässlicher Systeme (Dependable Systems).</p> <p>Das Modul umfasst wissenschaftliche Konzepte und Methoden für ein oder mehrere Aspekte der Verlässlichkeit, wie z.B. Verfügbarkeit (Availability), Zuverlässigkeit (Reliability), Sicherheit (Safety), Informationssicherheit (Security) und Integrität (Integrity). Das Modul beschäftigt sich beispielsweise mit Konzepten, Methoden und Techniken für Safety-Critical Systems, Secure Systems oder Reliable Networks.</p> <p>Qualifikationsziele: Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erlangen fachspezifische theoretische und methodische Kenntnisse;</li> <li>- erweitern ihre fachliche Urteilskompetenz;</li> <li>- entwickeln Diskussionsvermögen und -techniken;</li> <li>- erwerben Erfahrung im Umgang mit Verlässlichkeit bei Entwicklung und Betrieb von Systemen und dabei für Aspekte der Verlässlichkeit der eingesetzten Werkzeuge;</li> <li>- sind in der Lage, zur Lösung von Problemen selbständig geeignete Informationsquellen zu erschließen und einzusetzen;</li> <li>- können für Lösungskonzepte und -strategien die Anwendbarkeit für gegebene Probleme beurteilen;</li> <li>- können zu einer vorgegebenen Problemstellung geeignete Lösungskonzepte und -strategien auswählen und anwenden;</li> <li>- können selbst erarbeitete Lösungen für Probleme präsentieren und gegen kritische Einwände verteidigen;</li> <li>- können von anderen erarbeitete Lösungen für Probleme kritisch hinterfragen und auf ihre fachliche Eignung hin prüfen.</li> </ul>			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	<p>Eine Prüfung der folgenden Formen: Hausarbeit, (mind. 8 Seiten) zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.) Klausur, 90-120 Minuten Mündliche Prüfung, 30-45 Minuten</p>			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Projektseminar/Seminar/Vorlesung (Vorlesung oder Seminar)	4	-	Übungsaufgaben (mind. 50%)	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe und SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		keine		
Anbietende Lehrinheit(en):		Digital Engineering		

HPI-CS-DSD: Dependable Systems - Deep Dive		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p>Inhalte: Das Modul vermittelt weiterführende wissenschaftliche Konzepte, Methoden und Techniken und aktuelle Forschungsfragestellungen und -ergebnisse bzgl. der Entwicklung und Betrieb verlässlicher Systeme (Dependable Systems).</p> <p>Das Modul umfasst weiterführende wissenschaftliche Konzepte, Methoden und Techniken und aktuelle Forschungsfragestellungen für ein oder mehrere grundlegende Aspekte der Verlässlichkeit wie z.B. Verfügbarkeit (Availability), Zuverlässigkeit (Reliability), Sicherheit (Safety), Informationssicherheit (Security) und Integrität (Integrity). Das Modul beschäftigt sich beispielsweise mit weiterführenden wissenschaftlichen Konzepten, Methoden und Techniken und aktuellen Forschungsfragestellungen für Safety-Critical Distributed Systems, Secure Network Systems und High-Availability Systems.</p> <p>Qualifikationsziele: Die Studierenden erwerben weiterführendes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erlangen weiterführende fachspezifische theoretische und methodische Kenntnisse;</li> <li>- erweitern ihre fachliche Urteilskompetenz;</li> <li>- üben Diskussionsvermögen und -techniken;</li> <li>- erwerben weiterführende Erfahrung im Umgang mit Verlässlichkeit bei Entwicklung und Betrieb von Systemen und dabei für Aspekte der Verlässlichkeit der eingesetzten Werkzeuge;</li> <li>- sind in der Lage, zur Lösung von weiterführenden Problemen selbständig geeignete Informationsquellen zu bewerten und einzusetzen;</li> <li>- können für Lösungskonzepte und -strategien die Anwendbarkeit für gegebene weiterführende Probleme beurteilen;</li> <li>- können zu einer vorgegebenen weiterführenden Problemstellung geeignete Lösungskonzepte und -strategien bewerten und anwenden;</li> <li>- können selbst erarbeitete Lösungen für weiterführende Probleme präsentieren und gegen kritische Einwände verteidigen;</li> <li>- können von anderen erarbeitete Lösungen für weiterführende Probleme kritisch hinterfragen und auf ihre fachliche Eignung hin prüfen.</li> </ul>			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	<p>Eine Prüfung der folgenden Formen: Hausarbeit, (mind. 8 Seiten) zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.) Klausur, 90-120 Minuten Mündliche Prüfung, 30-45 Minuten</p>			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Projektseminar/Seminar/Vorlesung (Vorlesung oder Seminar)	4	-	Übungsaufgaben (mind. 50%)	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe und SoSe		

Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	Empfohlen wird die vorangehende Teilnahme an HPI-CS-DSC.
Anbietende Lehrereinheit(en):	Digital Engineering



<b>HPI-CS-DSS: Dependable Systems - Specialization</b>		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p>Inhalte: Das Modul vermittelt weiterführende und vertiefende wissenschaftliche Konzepte, Methoden und Techniken und aktuelle Forschungsfragestellungen und -ergebnisse bzgl. der Entwicklung und Betrieb verlässlicher Systeme (Dependable Systems).</p> <p>Das Modul umfasst weiterführende und vertiefende wissenschaftliche Konzepte, Methoden und Techniken und aktuelle Forschungsfragestellungen für ein oder mehrere grundlegende Aspekte der Verlässlichkeit wie z.B. Verfügbarkeit (Availability), Zuverlässigkeit (Reliability), Sicherheit (Safety), Informationssicherheit (Security) und Integrität (Integrity). Das Modul beschäftigt sich beispielsweise mit weiterführenden und vertiefenden wissenschaftlichen Konzepten, Methoden und Techniken und aktuellen Forschungsfragestellungen für Safety-Critical Distributed Systems, Secure Network Systems und High-Availability Systems.</p> <p>Qualifikationsziele: Die Studierenden erwerben weiterführendes und vertiefendes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erlangen weiterführende und vertiefende fachspezifische theoretische und methodische Kenntnisse;</li> <li>- erweitern ihre fachliche Urteilskompetenz;</li> <li>- üben Diskussionsvermögen und -techniken;</li> <li>- erwerben weiterführende und vertiefende Erfahrung im Umgang mit Verlässlichkeit bei Entwicklung und Betrieb von Systemen und dabei für Aspekte der Verlässlichkeit der eingesetzten Werkzeuge;</li> <li>- sind in der Lage, zur Lösung von weiterführenden und vertiefenden Problemen selbständig geeignete Informationsquellen zu bewerten und einzusetzen;</li> <li>- können für komplexe Lösungskonzepte und -strategien die Anwendbarkeit für gegebene weiterführende und vertiefende Probleme beurteilen;</li> <li>- können zu einer vorgegebenen weiterführenden, spezialisierten Problemstellung geeignete Lösungskonzepte und -strategien bewerten und anwenden;</li> <li>- können selbst erarbeitete Lösungen für weiterführende, spezialisierte Probleme präsentieren und gegen kritische Einwände verteidigen;</li> <li>- können von anderen erarbeitete Lösungen für weiterführende, spezialisierte Probleme kritisch hinterfragen und auf ihre fachliche Eignung hin prüfen.</li> </ul>			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	<p>Eine Prüfung der folgenden Formen: Hausarbeit, (mind. 8 Seiten) zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.) Klausur, 90-120 Minuten Mündliche Prüfung, 30-45 Minuten</p>			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegeleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Projektseminar/Seminar/Vorlesung (Vorlesung oder Seminar)	4	-	Übungsaufgaben (mind. 50%)	-

Häufigkeit des Angebots:	WiSe und SoSe
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	Empfohlen wird die vorangehende Teilnahme an HPI-CS-DSC.
Anbietende Lehrereinheit(en):	Digital Engineering

HPI-CS-IGC: HCI and Graphics - Core		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p>Inhalte: Das Modul vermittelt wissenschaftliche Konzepte, Methoden und Techniken der Computergrafischen Systeme sowie der Human Computer Interaction. So werden Konzepte der Visualisierung komplexer Sachverhalte, beispielsweise Softwarevisualisierung und Geovisualisierung, sowie neuartige Konzepte für die Interaktion von Menschen mit Computern unter Verwendung unterschiedlicher Methoden und Geräte behandelt.</p> <p>Qualifikationsziele: Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erlangen fachspezifische theoretische und methodische Kenntnisse;</li> <li>- erweitern ihre fachliche Urteilskompetenz;</li> <li>- entwickeln Diskussionsvermögen und -techniken;</li> <li>- erwerben Erfahrung im Umgang mit Verlässlichkeit bei Entwicklung und Betrieb von Systemen und dabei für Aspekte der Verlässlichkeit eingesetzten Werkzeugen;</li> <li>- sind in der Lage zur Lösung von Problemen selbständig geeignete Informationsquellen zu erschließen und einzusetzen;</li> <li>- können für Lösungskonzepte und -strategien die Anwendbarkeit für gegebene Probleme beurteilen;</li> <li>- können zu einer vorgegebenen Problemstellung geeignete Lösungskonzepte und -strategien auswählen und anwenden;</li> <li>- können selbst erarbeitete Lösungen für Probleme präsentieren und gegen kritische Einwände verteidigen;</li> <li>- können von anderen erarbeitete Lösungen für Probleme kritisch hinterfragen und auf ihre fachliche Eignung hin prüfen.</li> </ul>			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	<p>Eine Prüfung der folgenden Formen: Hausarbeit, (mind. 8 Seiten) zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.) Klausur, 90-120 Minuten Mündliche Prüfung, 30-45 Minuten</p>			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Projektseminar/Seminar/Vorlesung (Vorlesung oder Seminar)	4	-	Übungsaufgaben (mind. 50%)	-
Häufigkeit des Angebots:	WiSe und SoSe			
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	keine			
Anbietende Lehrinheit(en):	Digital Engineering			

HPI-CS-IGD: HCI and Graphics - Deep Dive		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p>Inhalte: Das Modul vermittelt weiterführende wissenschaftliche Konzepte, Methoden und Techniken der Computergrafischen Systeme sowie der Human Computer Interaction. So werden Konzepte der Visualisierung komplexer Sachverhalte, beispielsweise Softwarevisualisierung und Geovisualisierung, sowie neuartige Konzepte für die Interaktion von Menschen mit Computern unter Verwendung unterschiedlicher Methoden und Geräte vertieft.</p> <p>Qualifikationsziele: Die Studierenden erwerben weiterführendes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erlangen weiterführende fachspezifische theoretische und methodische Kenntnisse;</li> <li>- erweitern ihre fachliche Urteilskompetenz;</li> <li>- üben Diskussionsvermögen und -techniken;</li> <li>- vertiefen ihre Erfahrung im Umgang mit Verlässlichkeit bei Entwicklung und Betrieb von Systemen und dabei für Aspekte der Verlässlichkeit eingesetzten Werkzeugen;</li> <li>- sind in der Lage zur Lösung von Problemen selbständig geeignete Informationsquellen zu bewerten und einzusetzen;</li> <li>- können für Lösungskonzepte und -strategien die Anwendbarkeit für gegebene komplexe Probleme beurteilen;</li> <li>- können zu einer vorgegebenen komplexen Problemstellung geeignete Lösungskonzepte und -strategien bewerten und anwenden;</li> <li>- können selbst erarbeitete Lösungen für komplexe Probleme präsentieren und gegen kritische Einwände verteidigen;</li> <li>- können von anderen erarbeitete Lösungen für Probleme kritisch hinterfragen und auf ihre fachliche Eignung hin prüfen.</li> </ul>			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	<p>Eine Prüfung der folgenden Formen: Hausarbeit, (mind. 8 Seiten) zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.) Klausur, 90-120 Minuten Mündliche Prüfung, 30-45 Minuten</p>			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Projektseminar/Seminar/Vorlesung (Vorlesung oder Seminar)	4	-	Übungsaufgaben (mind. 50%)	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe und SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Empfohlen wird die vorangehende Teilnahme an HPI-CS-IGC.		
Anbietende Lehrinheit(en):		Digital Engineering		

<b>HPI-CS-IGS: HCI and Graphics - Specialization</b>		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><b>Inhalte:</b> Das Modul vermittelt weiterführende und vertiefende wissenschaftliche Konzepte, Methoden und Techniken der Computergrafischen Systeme sowie der Human Computer Interaction. So werden Konzepte der Visualisierung komplexer, spezialisierter Sachverhalte, beispielsweise Softwarevisualisierung und Geovisualisierung, sowie neuartige Konzepte für die Interaktion von Menschen mit Computern unter Verwendung unterschiedlicher Methoden und Geräte vertieft.</p> <p><b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden erwerben weiterführendes und vertiefendes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erlangen weiterführende und vertiefende fachspezifische theoretische und methodische Kenntnisse;</li> <li>- erweitern ihre fachliche Urteilskompetenz;</li> <li>- üben Diskussionsvermögen und -techniken;</li> <li>- vertiefen und erweitern ihre Erfahrung im Umgang mit Verlässlichkeit bei Entwicklung und Betrieb von Systemen und dabei für Aspekte der Verlässlichkeit eingesetzten Werkzeugen;</li> <li>- sind in der Lage zur Lösung von komplexen Problemen selbständig geeignete Informationsquellen zu bewerten und einzusetzen;</li> <li>- können für weiterführende Lösungskonzepte und -strategien die Anwendbarkeit für gegebene komplexe Probleme beurteilen;</li> <li>- können zu einer vorgegebenen komplexen Problemstellung geeignete spezialisierte Lösungskonzepte und -strategien bewerten und anwenden;</li> <li>- können selbst erarbeitete Lösungen für komplexe Probleme präsentieren und gegen kritische Einwände verteidigen;</li> <li>- können von anderen erarbeitete Lösungen für komplexe Probleme kritisch hinterfragen und auf ihre fachliche Eignung hin prüfen.</li> </ul>			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	<p>Eine Prüfung der folgenden Formen: Hausarbeit, (mind. 8 Seiten) zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.) Klausur, 90-120 Minuten Mündliche Prüfung, 30-45 Minuten</p>			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Projektseminar/Seminar/Vorlesung (Vorlesung oder Seminar)	4	-	Übungsaufgaben (mind. 50%)	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe und SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Empfohlen wird die vorangehende Teilnahme an HPI-CS-IGC.		
Anbietende Lehrinheit(en):		Digital Engineering		

<b>HPI-CS-IRP: Individual Research Project</b>		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><b>Inhalte:</b> Dieses Modul behandelt eine ausgewählte, forschungsbezogene Frage aus der aktuellen Forschungsarbeit des betreuenden Fachgebiets. Die Fragestellung wird analysiert, für einen Teilbereich wird eine Lösung entworfen, diese konstruktiv umgesetzt, in die Forschungsarbeit des Fachgebiets integriert und wissenschaftlich dokumentiert. Die Lösungen werden stets auf ihre Stärken und Schwächen evaluiert. Die vergleichende Evaluierung mit anderen Lösungen, Algorithmen oder Systemen vertieft das theoretische und praktische Verständnis dieser. Studierende erlangen dadurch tiefe Einblicke in die aktuelle Forschungsarbeit des Fachgebiets und beteiligen sich an der Entwicklung neuer Lösungen. Die Arbeit im Individual Research Project wird von einer/einem Studierenden als Einzelarbeit durchgeführt.</p> <p><b>Qualifikationsziele:</b> Studierende verbessern ihre Methodenkompetenz innerhalb des jeweiligen Fachgebiets sowie ihre Kompetenzen im wissenschaftlichen Arbeiten. Sie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- üben das Lesen und Verstehen aktueller wissenschaftlicher Literatur eines Themas;</li> <li>- üben die praktische Umsetzung ihrer Ideen in beweisbare oder messbare Lösungen im Kontext eines Forschungsprojekts;</li> <li>- entwickeln ihre Fähigkeiten weiter, Erkenntnisse und Zusammenhänge in Wort und Schrift darzustellen;</li> <li>- vertiefen ihre Fähigkeiten zu argumentieren und abzuwägen;</li> <li>- gewinnen vertiefte Einblicke in den aktuellen Stand der Forschung.</li> </ul> <p>Diese Kompetenzen entwickeln die Studierenden an forschungsrelevanten Inhalten. Mit der Durchführung des Projektes erweitern und/oder vertiefen die Studierenden bereits erworbene fachliche Kompetenzen. Damit verfügen Studierende über anwendungsbereites Erfahrungswissen für die Durchführung auch umfangreicherer Projekte im Forschungskontext. Zur Vorbereitung des Projekts verfassen Studierende ein Exposé (maximal 1 Seite), welches den Inhalt, die Ziele und Aufgaben, sowie den Zeitplan des Projekts enthält.</p>			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	<p>Eine Prüfung der folgenden Formen: Hausarbeit, (mind. 8 Seiten) zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.) Hausarbeit, (mind. 12 Seiten)</p>			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Seminar (Seminar)	4	-	-	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe und SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Empfohlen wird die vorangehende Teilnahme an mindestens zwei Lehrveranstaltungen des anbietenden Fachgebiets.		
Anbietende Lehreinheit(en):		Digital Engineering		

HPI-CS-ISC: Intelligent Systems - Core		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p>Inhalte: Das Modul vermittelt die grundlegenden wissenschaftlichen Konzepte, Methoden und Techniken für die Entwicklung von intelligenten verteilten Systemen (Intelligent Distributed Systems) und Programmiersprachen (AI programming languages).</p> <p>Das Modul umfasst Konzepte und Methoden für ein oder mehrere grundlegende Aspekte der Künstlichen Intelligenz wie z.B. Verteiltheit (Distributed), Genauigkeit (Accuracy) und Fehlertoleranz (Fault Tolerance). Das Modul beschäftigt sich daher sowohl mit Aspekten wie verteilten Systemen für das Maschinelle Lernen, probabilistischen Methoden wie auch hardware-spezifischen KI-Algorithmen.</p> <p>Qualifikationsziele: Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erlangen fachspezifische theoretische und methodische Kenntnisse;</li> <li>- erweitern ihre fachliche Urteilskompetenz;</li> <li>- entwickeln Diskussionsvermögen und -techniken;</li> <li>- erwerben Erfahrung im Umgang mit Methoden des Maschinellen Lernens und der automatischen Entscheidungsfindung und Optimierung sowie verteilten Algorithmen der Künstlichen Intelligenz sowie der hardwarenahen Programmierung;</li> <li>- sind in der Lage, zur Lösung von Problemen selbständig geeignete Informationsquellen zu erschließen und einzusetzen;</li> <li>- können für Lösungskonzepte und -strategien die Anwendbarkeit für gegebene Probleme beurteilen;</li> <li>- können zu einer vorgegebenen Problemstellung geeignete Lösungskonzepte und -strategien auswählen und anwenden;</li> <li>- können selbst erarbeitete Lösungen für Probleme präsentieren und gegen kritische Einwände verteidigen;</li> <li>- können von anderen erarbeitete Lösungen für Probleme kritisch hinterfragen und auf ihre fachliche Eignung hin prüfen.</li> </ul>			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	<p>Eine Prüfung der folgenden Formen: Hausarbeit, (mind. 8 Seiten) zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.) Klausur, 90-120 Minuten Mündliche Prüfung, 30-45 Minuten</p>			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Projektseminar/Seminar/Vorlesung (Vorlesung oder Seminar)	4	-	Übungsaufgaben (mind. 50%)	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe und SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		keine		
Anbietende Lehrereinheit(en):		Digital Engineering		

HPI-CS-ISD: Intelligent Systems - Deep Dive		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p>Inhalte: Das Modul vermittelt die weiterführenden wissenschaftlichen Konzepte, Methoden und Techniken für die Entwicklung von intelligenten verteilten Systemen (Intelligent Distributed Systems) und Programmiersprachen (AI programming languages).</p> <p>Das Modul umfasst Konzepte und Methoden für ein oder mehrere weiterführende Aspekte der Künstlichen Intelligenz wie z.B. Energieeffizienz (Energy Efficiency) und Programmierbarkeit (Programmability). Das Modul beschäftigt sich auch mit Aspekten wie Probabilistischer Programmierung oder hardware-spezifischen KI-Algorithmen.</p> <p>Qualifikationsziele: Die Studierenden erwerben weiterführendes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erlangen weiterführende fachspezifische theoretische und methodische Kenntnisse;</li> <li>- erweitern ihre fachliche Urteilskompetenz;</li> <li>- üben Diskussionsvermögen und -techniken;</li> <li>- vertiefen Erfahrung im Umgang mit Methoden des Maschinellen Lernens und der automatischen Entscheidungsfindung und Optimierung sowie verteilten Algorithmen der Künstlichen Intelligenz sowie der hardwarenahen Programmierung;</li> <li>- sind in der Lage, zur Lösung von komplexen Problemen selbständig geeignete Informationsquellen zu bewerten und einzusetzen;</li> <li>- können für Lösungskonzepte und -strategien die Anwendbarkeit für gegebene komplexe Probleme beurteilen;</li> <li>- können zu einer vorgegebenen komplexen Problemstellung geeignete Lösungskonzepte und -strategien bewerten und anwenden;</li> <li>- können selbst erarbeitete Lösungen für komplexe Probleme präsentieren und gegen kritische Einwände verteidigen;</li> <li>- können von anderen erarbeitete Lösungen für Probleme kritisch hinterfragen und auf ihre fachliche Eignung hin prüfen.</li> </ul>			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	<p>Eine Prüfung der folgenden Formen: Hausarbeit, (mind. 8 Seiten) zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.) Klausur, 90-120 Minuten Mündliche Prüfung, 30-45 Minuten</p>			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Projektseminar/Seminar/Vorlesung (Vorlesung oder Seminar)	4	-	Übungsaufgaben (mind. 50%)	-
Häufigkeit des Angebots:	WiSe und SoSe			
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	Empfohlen wird die vorangehende Teilnahme an HPI-CS-ISD.			
Anbietende Lehrinheit(en):	Digital Engineering			



<b>HPI-CS-ISS: Intelligent Systems - Specialization</b>		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><b>Inhalte:</b> Das Modul vermittelt die weiterführenden und vertiefenden wissenschaftlichen Konzepte, Methoden und Techniken für die Entwicklung von intelligenten verteilten Systemen (Intelligent Distributed Systems) und Programmiersprachen (AI programming languages).</p> <p>Das Modul umfasst Konzepte und Methoden für ein oder mehrere weiterführende und vertiefende Aspekte der Künstlichen Intelligenz wie z.B. Energieeffizienz (Energy Efficiency) und Programmierbarkeit (Programmability). Das Modul beschäftigt sich auch mit Aspekten wie Probabilistischer Programmierung oder hardware-spezifischen KI-Algorithmen.</p> <p><b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden erwerben weiterführendes und vertiefendes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erlangen weiterführende und vertiefende fachspezifische theoretische und methodische Kenntnisse;</li> <li>- erweitern ihre fachliche Urteilskompetenz;</li> <li>- üben Diskussionsvermögen und -techniken;</li> <li>- vertiefen und erweitern Erfahrung im Umgang mit Methoden des Maschinellen Lernens und der automatischen Entscheidungsfindung und Optimierung sowie verteilten Algorithmen der Künstlichen Intelligenz sowie der hardwarenahen Programmierung;</li> <li>- sind in der Lage, zur Lösung von komplexen, spezialisierten Problemen selbständig geeignete Informationsquellen zu bewerten und einzusetzen;</li> <li>- können für Lösungskonzepte und -strategien die Anwendbarkeit für gegebene komplexe und spezialisierte Probleme beurteilen;</li> <li>- können zu einer vorgegebenen komplexen Problemstellung geeignete spezialisierte Lösungskonzepte und -strategien bewerten und anwenden;</li> <li>- können selbst erarbeitete Lösungen für komplexe Probleme präsentieren und gegen kritische Einwände verteidigen;</li> <li>- können von anderen erarbeitete Lösungen für komplexe Probleme kritisch hinterfragen und auf ihre fachliche Eignung hin prüfen.</li> </ul>			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	<p>Eine Prüfung der folgenden Formen: Hausarbeit, (mind. 8 Seiten) zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.) Klausur, 90-120 Minuten Mündliche Prüfung, 30-45 Minuten</p>			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Projektseminar/Seminar/Vorlesung (Vorlesung oder Seminar)	4	-	Übungsaufgaben (mind. 50%)	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe und SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Empfohlen wird die vorangehende Teilnahme an HPI-CS-ISC.		
Anbietende Lehrinheit(en):		Digital Engineering		

HPI-CS-LAB: Computer Science Lab		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 12		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Pflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><b>Inhalte:</b>  Im Computer Science Lab bearbeiten die Studierenden gemeinsam in einer Gruppe eine ausgewählte, forschungsbezogene Frage aus einem Track des Studiengangs. Die Fragestellung wird analysiert, für einen Teilbereich wird eine Lösung entworfen, diese konstruktiv umgesetzt und wissenschaftlich dokumentiert. Die Lösungen werden stets auf ihre Stärken und Schwächen evaluiert. Die vergleichende Evaluierung mit anderen Lösungen, Algorithmen oder Systemen vertieft außerdem das praktische Verständnis dieser. Die Studierenden erlangen dadurch tiefe Einblicke in die aktuelle Forschungsarbeit in den Tracks und Fachgebieten und beteiligen sich an der Entwicklung neuer Lösungen. Entsprechend sind Veranstaltungen dieses Moduls bestimmten Tracks zugeordnet. Dieses Modul vertieft die wissenschaftliche Ausbildung der Studierenden. Die Lab-Tätigkeit findet arbeitsteilig in Projektgruppen von in der Regel jeweils mindestens drei und höchstens sechs Mitgliedern statt. Hochschullehrende der Digital Engineering Fakultät schlagen Projekte aus ihrem Arbeitsbereich vor, gestalten diese inhaltlich aus und begleiten die Studierenden bei der Durchführung.</p> <p><b>Qualifikationsziele:</b>  In diesem Modul sollen Kenntnisse aus fortgeschrittenen Modulen in die Forschungspraxis umgesetzt werden.  Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erlangen fachspezifische theoretische, methodische und praktische Kenntnisse;</li> <li>- können zu einer vorgegebenen Problemstellung geeignete Lösungskonzepte und -strategien auswählen und anwenden;</li> <li>- lernen die eigenständige Nachbearbeitung eines Themas auf Grundlage von Primär- und Sekundärliteratur;</li> <li>- sind in der Lage sich selbständig wissenschaftliche Literatur zu Einzelthemen zu erschließen und zu bewerten;</li> <li>- sammeln Erfahrung in der Formalisierung und Abstraktion von Problemstellungen;</li> <li>- üben Kriterien und Prinzipien des wissenschaftlichen Schreibens in die Praxis umzusetzen;</li> <li>- erlangen durch die Arbeit in Teams Kompetenzen im Bereich des Projektmanagements;</li> <li>- gewinnen Souveränität in der kollaborativen und arbeitsteiligen Bearbeitung von Aufgabenstellungen;</li> <li>- lernen die systematische Auseinandersetzung mit Forschungsfragestellungen.</li> </ul>			
Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Hausarbeit, (mind. 12 Seiten) zusammen mit der Präsentation von Forschungsergebnissen (Vortrag, 30-45 Min.)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	240			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Projektstätigkeit (Projekt)	8	-	-	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe und SoSe		

Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	Empfohlen wird die vorangehende erfolgreiche Teilnahme an den Modulen, die als Voraussetzung für die jeweilige Projektstätigkeit formuliert sind.
Anbietende Lehrinheit(en):	Digital Engineering

HPI-CS-LSA: Large-Scale Systems Architectures		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6	
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Pflichtmodul/Wahlpflichtmodul		
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><b>Inhalte:</b>  Eine charakteristische Entwicklung der Informatik ist der Trend hin zu immer größeren Problemen, die immer größere Systeme erfordern. Klassische Beispiele sind Web-Suchmaschinen oder Video-Streaming-Farmen; ein modernes Beispiel ist das Trainieren großer Modelle des maschinellen Lernens. Solche Anwendungen erfordern eine entsprechende Infrastruktur, die unter mehreren Aspekten effizient sein muss (z.B. Investition- und Betriebskosten, Energie, Administrationsaufwand, Entwicklungsaufwand). Dieses Modul betrachtet solche Infrastrukturen primär aus einer technologischen Perspektive; sekundär werden Aspekte der Software-Entwicklung behandelt, die für entsprechende große Anwendungen auf großen Infrastrukturen relevant sind. Technologische Aspekte beginnen bei der Systemarchitektur eines einzelnen Systems (z.B., warum sind GPUs relevant für typische ML-Anwendungen), über die Struktur eines Rechenzentrums, bis zu Fragen des Betriebs ("management and operations") eines Cloud-Systems. Dabei werden alle Phasen eines Lebenszyklus von Projektierung, Entwurf, Investitionsentscheidungen und Betrieb behandelt, für beide Perspektiven. Aspekte wie Robustheit oder Energieeffizienz gehen ebenfalls ein.</p> <p><b>Qualifikationsziele:</b>  Studierende erwerben detailliertes Wissen über die und fortgeschrittene Fertigkeiten in den im Modul gegenständlichen Fachthemen.  Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erlangen fortgeschrittene, fachspezifische, theoretische und methodische Kenntnisse;</li> <li>- erweitern ihre fachliche Urteilskompetenz mit Hilfe dieser Kenntnisse;</li> <li>- entwickeln Diskussionsvermögen und -techniken auf Basis dieser Kenntnisse;</li> <li>- erwerben grundlegende Erfahrung im Umgang mit der Entwicklung und Betrieb von Systemen und dabei eingesetzten Techniken, Herausforderungen, und Werkzeugen;</li> <li>- sind in der Lage, zur Lösung von grundlegenden Problemen selbständig geeignete Informationsquellen zu erschließen und einzusetzen;</li> <li>- können für Lösungskonzepte und -strategien die Anwendbarkeit für gegebene grundlegende Probleme beurteilen;</li> <li>- können zu einer vorgegebenen fortgeschrittenen Problemstellung geeignete Lösungskonzepte und -strategien auswählen und anwenden;</li> <li>- können selbst erarbeitete Lösungen für fortgeschrittene Probleme präsentieren und gegen kritische Einwände verteidigen;</li> <li>- können von anderen erarbeitete Lösungen für fortgeschrittene Probleme kritisch hinterfragen und auf Ihre fachliche Eignung hin prüfen.</li> </ul>		
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur, 90-120 Minuten Mündliche Prüfung, 30-45 Minuten		
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120		
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)	
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung
		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)	

Projektseminar/Seminar/Vorlesung (Vorlesung oder Seminar)	4	-	Übungsaufgaben (mind. 50%)	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		keine		
Anbietende Lehrinheit(en):		Digital Engineering		

<b>HPI-CS-ML: Machine Learning</b>		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Pflichtmodul/Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><b>Inhalte:</b> Das Modul vermittelt Grundlagen des maschinellen Lernens und der Künstlichen Intelligenz. Inhalte sind maschinelle Lernverfahren sowie praxisrelevante Anwendungsfälle in Digital Health, wie Klassifizierung, verteiltes Lernen, prädiktive Modellierung und transparente Verfahren. Methoden zur Validierung maschineller Lernverfahren werden behandelt. Die für das maschinelle Lernen benötigte Vorverarbeitung von Daten wie Datenbereinigung, Feature-Extraktion und -Auswahl werden beleuchtet. Nach Abschluss des Moduls sollen die Studierenden in der Lage sein, innovative Problemlösungen mit Hilfe von maschinellem Lernen zu finden und umzusetzen.</p> <p><b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen.</p> <p><b>Die Studierenden:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erlernen Konzepte und Methoden,</li> <li>- beherrschen die Grundlagen des maschinellen Lernens und der künstlichen Intelligenz im Kontext der digitalen Gesundheit,</li> <li>- erlernen relevante Machine-Learning-Algorithmen und -Techniken, die in der digitalen Gesundheit angewendet werden können, um medizinische Diagnosen, Prognosen und Entscheidungsunterstützungssysteme zu entwickeln,</li> <li>- sind in der Lage, Daten für das maschinelle Lernen im Gesundheitswesen zu sammeln, zu bereinigen und vorzubereiten, um qualitativ hochwertige Modelle zu erstellen,</li> <li>- können Modelle für das maschinelle Lernen im Gesundheitswesen entwickeln, trainieren und evaluieren.</li> </ul>			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur, 90-120 Minuten Mündliche Prüfung, 30-45 Minuten			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Projektseminar/Seminar/Vorlesung (Vorlesung oder Seminar)	4	-	Übungsaufgaben (50%)	-
Häufigkeit des Angebots:	SoSe			
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	keine			
Anbietende Lehrereinheit(en):	Digital Engineering			

HPI-CS-MLC: Machine Learning - Core		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><b>Inhalte:</b> Dieses Modul vermittelt grundlegende Methoden und Konzepte mit Forschungsbezug in den Bereichen des maschinellen Lernens mit nicht-probabilistischen Verfahren (neuronalen Netzwerken, Entscheidungsbäumen, Kernalgorithmen, und logischer Programmierung) in Anwendungsgebieten, die von Regression, Klassifikation, Ranking bis hin zu Reinforcement Learning reichen. Das Modul schlägt die Brücke von mathematischer Modellierung und der Theorie des Lernens zu Programmiersprachen, Programmiersprachenkonzepten sowie energie-effizienter Hardware für modernes Maschinelles Lernen. Des Weiteren fokussiert sich das Modul auf verteilte Methoden, die mit der Größe und Komplexität der Daten skalieren. Das Modul vermittelt ein tiefgreifendes, formales Verständnis verschiedener Paradigmen des maschinellen Lernens und vertieft das praktische Verständnis der Methoden vorlesungsbegleitend durch Programmieraufgaben und -projekte maschineller Lernalgorithmen in Übungen.</p> <p><b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- verstehen die Notwendigkeit von mathematischen Konzepten wie linearer Algebra, Stochastik, Statistik, sowie die Notwendigkeit von system-nahen Konzepten wie Rechnerarchitektur, verteilten Systemen und Theorie der Programmiersprachen,</li> <li>- kennen Methoden zur Analyse von Lernalgorithmen wie Optimierungsverfahren (z.B. Gradientenverfahren),</li> <li>- können diese Methoden hinsichtlich ihrer Wirksamkeit und Anwendbarkeit einschätzen und auf formaler Ebene herleiten, erweitern und anpassen,</li> <li>- erwerben Erfahrung im Umgang mit Machine Learning-Systemen und -Werkzeugen,</li> <li>- wissen, welche Probleme im Forschungsfokus des maschinellen Lernens stehen,</li> <li>- haben Einblicke in aktuelle Lösungsansätze in Industrie- und Forschungsprojekten und in den aktuellen Stand der Forschung gewonnen.</li> </ul>			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	<p>Eine Prüfung der folgenden Formen: Hausarbeit, (mind. 8 Seiten) zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.) Klausur, 90-120 Minuten Mündliche Prüfung, 30-45 Minuten</p>			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Projektseminar/Seminar/Vorlesung (Vorlesung oder Seminar)	4	-	Übungsaufgaben (mind. 50%)	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe und SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		keine		
Anbietende Lehrereinheit(en):		Digital Engineering		

HPI-CS-MLD: Machine Learning - Deep Dive		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><b>Inhalte:</b> Dieses Modul vermittelt weiterführende Methoden und Konzepte mit Forschungsbezug in den Bereichen des maschinellen Lernens mit nicht-probabilistischen Verfahren (neuronalen Netzwerken, Entscheidungsbäumen, Kernalgorithmen, und logischer Programmierung) in Anwendungsgebieten, die von Regression, Klassifikation, Ranking bis hin zu Reinforcement Learning reichen. Das Modul schlägt die Brücke von mathematischer Modellierung und der Theorie des Lernens zu Programmiersprachen, Programmiersprachenkonzepten sowie energie-effizienter Hardware für modernes Maschinelles Lernen. Des Weiteren fokussiert sich das Modul auf weiterführende verteilte Methoden, die mit der Größe und Komplexität der Daten skalieren. Das Modul vermittelt ein weiterführendes, formales Verständnis verschiedener Paradigmen des maschinellen Lernens und vertieft das praktische Verständnis der Methoden vorlesungsbegleitend durch komplexe Programmieraufgaben und -projekte maschineller Lernalgorithmen in Übungen.</p> <p><b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- analysieren und bewerten die Notwendigkeit von mathematischen Konzepten wie linearer Algebra, Stochastik, Statistik, sowie die Notwendigkeit von system-nahen Konzepten wie Rechnerarchitektur, verteilten Systemen und Theorie der Programmiersprachen,</li> <li>- üben Methoden zur Analyse von Lernalgorithmen wie Optimierungsverfahren (z.B. Gradientenverfahren),</li> <li>- können diese Methoden hinsichtlich ihrer Wirksamkeit und Anwendbarkeit einschätzen und auf formaler Ebene herleiten, erweitern und anpassen,</li> <li>- erwerben weiterführende Erfahrung im Umgang mit Machine Learning-Systemen und -Werkzeugen,</li> <li>- können bewerten, welche Probleme im Forschungsfokus des maschinellen Lernens stehen,</li> <li>- können aktuelle Lösungsansätze in Industrie- und Forschungsprojekten analysieren und den aktuellen Stand der Forschung bewerten.</li> </ul>			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	<p>Eine Prüfung der folgenden Formen: Hausarbeit, (mind. 8 Seiten) zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.) Klausur, 90-120 Minuten Mündliche Prüfung, 30-45 Minuten</p>			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Projektseminar/Seminar/Vorlesung (Vorlesung oder Seminar)	4	-	Übungsaufgaben (mind. 50%)	-
Häufigkeit des Angebots:	WiSe und SoSe			
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	Empfohlen wird die vorangehende Teilnahme an HPI-CS-MLC.			
Anbietende Lehrinheit(en):	Digital Engineering			



<b>HPI-CS-MLS: Machine Learning - Specialization</b>		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><b>Inhalte:</b>  Dieses Modul vermittelt weiterführende, spezialisierte Methoden und Konzepte mit Forschungsbezug in den Bereichen des maschinellen Lernens mit nicht-probabilistischen Verfahren (neuronalen Netzwerken, Entscheidungsbäumen, Kernalgorithmen, und logischer Programmierung) in Anwendungsgebieten, die von Regression, Klassifikation, Ranking bis hin zu Reinforcement Learning reichen. Das Modul schlägt die Brücke von mathematischer Modellierung und der Theorie des Lernens zu Programmiersprachen, Programmiersprachenkonzepten sowie energieeffizienter Hardware für modernes Maschinelles Lernen. Des Weiteren fokussiert sich das Modul auf weiterführende, spezialisierte verteilte Methoden, die mit der Größe und Komplexität der Daten skalieren. Das Modul vermittelt ein weiterführendes, formales Verständnis verschiedener Paradigmen des maschinellen Lernens und vertieft das praktische Verständnis der Methoden vorlesungsbegleitend durch komplexe Programmieraufgaben und -projekte maschineller Lernalgorithmen in Übungen.</p> <p><b>Qualifikationsziele:</b>  Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- analysieren und bewerten die Notwendigkeit von komplexen, mathematischen Konzepten wie linearer Algebra, Stochastik, Statistik, sowie die Notwendigkeit von system-nahen Konzepten wie Rechnerarchitektur, verteilten Systemen und Theorie der Programmiersprachen,</li> <li>- üben weiterführende Methoden zur Analyse von Lernalgorithmen wie Optimierungsverfahren (z.B. Gradientenverfahren),</li> <li>- können diese Methoden hinsichtlich ihrer Wirksamkeit und Anwendbarkeit einschätzen und auf formaler Ebene herleiten, erweitern und anpassen,</li> <li>- erwerben weiterführende, spezialisierte Erfahrung im Umgang mit Machine Learning-Systemen und -Werkzeugen,</li> <li>- können bewerten, welche weiterführenden Probleme im Forschungsfokus des maschinellen Lernens stehen,</li> <li>- können aktuelle Lösungsansätze in Industrie- und Forschungsprojekten analysieren und den aktuellen Stand der Forschung bewerten.</li> </ul>			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Hausarbeit, (mind. 8 Seiten) zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.) Klausur, 90-120 Minuten Mündliche Prüfung, 30-45 Minuten			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Projektseminar/Seminar/Vorlesung (Vorlesung oder Seminar)	4	-	Übungsaufgaben (mind. 50%)	-
Häufigkeit des Angebots:	WiSe und SoSe			
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	Empfohlen wird die vorangehende Teilnahme an HPI-CS-MLC.			
Anbietende Lehrinheit(en):	Digital Engineering			

<b>HPI-CS-MMC: Mathematical Modelling - Core</b>		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p>Inhalte: Das Modul vermittelt Kenntnisse verschiedener mathematischer, insbesondere stochastischer und statistischer Modelle sowie deren Anwendung in verschiedenen Bereichen in der Informatik. Dabei werden gängige und zurzeit verwendete Modelle näher betrachtet und analysiert. Weiter werden gängige Problemstellungen eingeführt und Techniken sowie Algorithmen zur Lösung dieser vermittelt.</p> <p>Qualifikationsziele: Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- besitzen ein umfassendes Verständnis der Eigenschaften verschiedener mathematischer Modellierungen;</li> <li>- können Techniken und Algorithmen auf Grundlage der verwendeten mathematischen Modelle analysieren und bewerten;</li> <li>- sind in der Lage, auf theoretischer Ebene die Modelle zu analysieren und strukturelle Eigenschaften unter Verwendung der entsprechenden Analysetechniken zu extrahieren;</li> <li>- erlangen fachspezifische theoretische, methodische und praktische Kenntnisse;</li> <li>- können für die Lösung von Problemen selbständig geeignete Informationsquellen erschließen und einsetzen;</li> <li>- wissen, welche Problemstellungen im Themenbereich der mathematischen Modellierung existieren und derzeit offen sind;</li> <li>- haben Einblicke in aktuelle Lösungsansätze in Industrie und Forschung</li> </ul>			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Hausarbeit, mind. 8 Seiten zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.) Klausur, 90-120 Minuten Mündliche Prüfung, 30-45 Minuten			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Projektseminar/Seminar/Vorlesung (Vorlesung oder Seminar)	4	-	Übungsaufgaben (mind. 50%)	-
Häufigkeit des Angebots:	WiSe und SoSe			
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	keine			
Anbietende Lehrereinheit(en):	Digital Engineering			

<b>HPI-CS-MMD: Mathematical Modelling - Deep Dive</b>		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><b>Inhalte:</b> Das Modul vermittelt weiterführende Kenntnisse verschiedener mathematischer, insbesondere stochastischer und statistischer Modelle sowie deren vertiefte Anwendung in verschiedenen Bereichen in der Informatik. Dabei werden gängige und zurzeit verwendete Modelle vertiefend betrachtet und analysiert. Weiterführende Problemstellungen werden diskutiert und Techniken sowie Algorithmen zur Lösung dieser vermittelt.</p> <p><b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- besitzen ein umfassendes Verständnis der Eigenschaften verschiedener weiterführender mathematischer Modellierungen;</li> <li>- können komplexe Techniken und Algorithmen auf Grundlage der verwendeten mathematischen Modelle analysieren und bewerten;</li> <li>- sind in der Lage, auf theoretischer Ebene weiterführende Modelle zu analysieren und strukturelle Eigenschaften unter Verwendung der entsprechenden Analysetechniken zu extrahieren;</li> <li>- erlangen vertiefende fachspezifische theoretische, methodische und praktische Kenntnisse;</li> <li>- können für die Lösung von weiterführenden Problemen selbständig geeignete Informationsquellen erschließen und einsetzen;</li> <li>- wissen, welche weiterführenden Problemstellungen im Themenbereich der mathematischen Modellierung existieren und derzeit offen sind;</li> <li>- haben vertiefte Einblicke in aktuelle Lösungsansätze in Industrie und Forschung</li> </ul>			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	<p>Eine Prüfung der folgenden Formen: Hausarbeit, mind. 8 Seiten zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.) Klausur, 90-120 Minuten Mündliche Prüfung, 30-45 Minuten</p>			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Projektseminar/Seminar/Vorlesung (Vorlesung oder Seminar)	4	-	Übungsaufgaben (mind. 50%)	-
Häufigkeit des Angebots:	WiSe und SoSe			
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	Empfohlen wird die vorangehende Teilnahme an HPI-CS-MMC.			
Anbietende Lehrinheit(en):	Digital Engineering			

<b>HPI-CS-MMS: Mathematical Modelling - Specialization</b>		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Pflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p>Inhalte: Das Modul vermittelt weiterführende, spezialisierte Kenntnisse verschiedener mathematischer, insbesondere stochastischer und statistischer Modelle sowie deren vertiefte Anwendung in verschiedenen Bereichen in der Informatik. Dabei werden gängige und zurzeit verwendete Modelle vertiefend betrachtet und analysiert. Weiterführende, spezialisierte Problemstellungen werden diskutiert und Techniken sowie Algorithmen zur Lösung dieser vermittelt.</p> <p>Qualifikationsziele: Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- besitzen ein umfassendes, vertieftes Verständnis der Eigenschaften verschiedener weiterführender mathematischer Modellierungen;</li> <li>- können komplexe, spezialisierte Techniken und Algorithmen auf Grundlage der verwendeten mathematischen Modelle analysieren und bewerten;</li> <li>- sind in der Lage, auf theoretischer Ebene weiterführende Modelle zu analysieren und strukturelle Eigenschaften unter Verwendung der entsprechenden Analysetechniken zu extrahieren;</li> <li>- erlangen vertiefende fachspezifische theoretische, methodische und praktische Kenntnisse;</li> <li>- können für die Lösung von weiterführenden, spezialisierten Problemen selbständig geeignete Informationsquellen erschließen und einsetzen;</li> <li>- wissen, welche weiterführenden Problemstellungen im Themenbereich der mathematischen Modellierung existieren und derzeit offen sind;</li> <li>- haben vertiefte, spezialisierte Einblicke in aktuelle Lösungsansätze in Industrie und Forschung</li> </ul>			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	<p>Eine Prüfung der folgenden Formen: Hausarbeit, mind. 8 Seiten zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.) Klausur, 90-120 Minuten Mündliche Prüfung, 30-45 Minuten</p>			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Projektseminar/Seminar/Vorlesung (Vorlesung oder Seminar)	4	-	Übungsaufgaben (mind. 50%)	-
Häufigkeit des Angebots:	WiSe und SoSe			
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	Empfohlen wird die vorangehende Teilnahme an HPI-CS-MMC.			
Anbietende Lehrinheit(en):	Digital Engineering			

HPI-CS-PMC: Probabilistic Machine Learning - Core		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p>Inhalte: Die Modellierung von Zusammenhängen zwischen Datenobjekten mit wahrscheinlichkeitstheoretischen Methoden erlaubt es, daraus Vorhersagen abzuleiten und Aussagen über deren Zuverlässigkeit zu treffen. Dies ist die Basis für probabilistische und statistische Lernverfahren. Der Fokus dieses Moduls liegt im Brückenschlag von theoretischen Konzepten zur Anwendung auf reale Daten unter Berücksichtigung der Skalierbarkeit. Betrachtet werden dabei beispielsweise Bayesianische Lernverfahren, graphische Modelle, Markov'sche Entscheidungsprozesse und statistische Lernalgorithmen.</p> <p>Qualifikationsziele: Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erlernen Konzepte und Methoden beispielsweise in den Bereichen der probabilistischen Modellierung und des statistischen Lernens,</li> <li>- können notwendige Vorbedingungen und Annahmen einordnen und auf bestehenden Daten prüfen,</li> <li>- können zu einer vorgegebenen Problemstellung geeignete Lösungskonzepte und -strategien auswählen und anwenden,</li> <li>- können die erlernten Verfahren softwaretechnisch umsetzen,</li> <li>- erweitern ihre fachliche Urteilskompetenz,</li> <li>- sind in der Lage, zur Lösung von Problemen selbständig geeignete Informationsquellen zu erschließen und einzusetzen,</li> <li>- erwerben fachsprachliche Kenntnisse,</li> <li>- erweitern ihre Lernfähigkeiten.</li> </ul>			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	<p>Eine Prüfung der folgenden Formen: Hausarbeit, (mind. 8 Seiten) zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.) Klausur, 90-120 Minuten Mündliche Prüfung, 30-45 Minuten</p>			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Projektseminar/Seminar/Vorlesung (Vorlesung oder Seminar)	4	-	Übungsaufgaben (mind. 50%)	-
Häufigkeit des Angebots:	WiSe und SoSe			
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	keine			
Anbietende Lehrereinheit(en):	Digital Engineering			

HPI-CS-PMD: Probabilistic Machine Learning - Deep Dive		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p>Inhalte: Die Modellierung von Zusammenhängen zwischen Datenobjekten mit wahrscheinlichkeitstheoretischen Methoden erlaubt es, daraus Vorhersagen abzuleiten und Aussagen über deren Zuverlässigkeit zu treffen. Dies ist die Basis für probabilistische und statistische Lernverfahren. Der Fokus dieses Moduls liegt im Brückenschlag von weiterführenden theoretischen Konzepten zur Anwendung auf reale Daten unter Berücksichtigung der Skalierbarkeit. Betrachtet werden dabei beispielsweise Bayesianische Lernverfahren, graphische Modelle, Markov'sche Entscheidungsprozesse und weiterführende statistische Lernalgorithmen.</p> <p>Qualifikationsziele: Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erlernen weiterführende Konzepte und Methoden beispielsweise in den Bereichen der probabilistischen Modellierung und des statistischen Lernens,</li> <li>- können notwendige Vorbedingungen und Annahmen bewerten und auf bestehenden Daten prüfen,</li> <li>- können zu einer vorgegebenen komplexen Problemstellung geeignete Lösungskonzepte und -strategien auswählen und anwenden,</li> <li>- können die erlernten Verfahren softwaretechnisch bewerten und umsetzen,</li> <li>- erweitern ihre fachliche Urteilskompetenz,</li> <li>- sind in der Lage, zur Lösung von komplexen Problemen selbständig geeignete Informationsquellen zu bewerten und einzusetzen,</li> <li>- erwerben weiterführende fachsprachliche Kenntnisse,</li> <li>- erweitern ihre Lernfähigkeiten.</li> </ul>			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	<p>Eine Prüfung der folgenden Formen: Hausarbeit, (mind. 8 Seiten) zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.) Klausur, 90-120 Minuten Mündliche Prüfung, 30-45 Minuten</p>			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Projektseminar/Seminar/Vorlesung (Vorlesung oder Seminar)	4	-	Übungsaufgaben (mind. 50%)	-
Häufigkeit des Angebots:	WiSe und SoSe			
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	Empfohlen wird die vorangehende Teilnahme an HPI-CS-PMC.			
Anbietende Lehrinheit(en):	Digital Engineering			

<b>HPI-CS-PMS: Probabilistic Machine Learning - Specialization</b>		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><b>Inhalte:</b> Die Modellierung von Zusammenhängen zwischen Datenobjekten mit wahrscheinlichkeitstheoretischen Methoden erlaubt es, daraus Vorhersagen abzuleiten und Aussagen über deren Zuverlässigkeit zu treffen. Dies ist die Basis für probabilistische und statistische Lernverfahren. Der Fokus dieses Moduls liegt im Brückenschlag von weiterführenden, spezialisierten theoretischen Konzepten zur Anwendung auf reale Daten unter Berücksichtigung der Skalierbarkeit. Betrachtet werden dabei beispielsweise weiterführende Bayesianische Lernverfahren, graphische Modelle, Markov'sche Entscheidungsprozesse und vertiefende statistische Lernalgorithmen.</p> <p><b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erlernen weiterführende, spezialisierte Konzepte und Methoden beispielsweise in den Bereichen der probabilistischen Modellierung und des statistischen Lernens,</li> <li>- können notwendige Vorbedingungen und Annahmen bewerten und auf bestehenden, komplexen Daten prüfen,</li> <li>- können zu einer vorgegebenen komplexen Problemstellung geeignete Lösungskonzepte und -strategien auswählen und anwenden,</li> <li>- können die erlernten weiterführenden Verfahren softwaretechnisch bewerten und umsetzen,</li> <li>- erweitern ihre fachliche Urteilskompetenz,</li> <li>- sind in der Lage, zur Lösung von komplexen Problemen selbständig geeignete Informationsquellen zu bewerten und einzusetzen,</li> <li>- erwerben weiterführende fachsprachliche Kenntnisse,</li> <li>- erweitern ihre Lernfähigkeiten.</li> </ul>			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	<p>Eine Prüfung der folgenden Formen: Hausarbeit, (mind. 8 Seiten) zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.) Klausur, 90-120 Minuten Mündliche Prüfung, 30-45 Minuten</p>			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Projektseminar/Seminar/Vorlesung (Vorlesung oder Seminar)	4	-	Übungsaufgaben (mind. 50%)	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe und SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Empfohlen wird die vorangehende Teilnahme an HPI-CS-PMC.		
Anbietende Lehrinheit(en):		Digital Engineering		

HPI-CS-PSC: Provable Security - Core		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p>Inhalte: In diesem Modul werden verschiedene kryptographische Primitiven sowie deren korrekte Verwendung in komplexen Systemen und Protokollen vermittelt. Dabei werden gängige und zurzeit verwendete kryptographische Algorithmen (z. B. asymmetrische und symmetrische kryptographische Verfahren, kryptographische Hashfunktionen) näher betrachtet. Darüber hinaus werden verschiedene Methoden der Kryptoanalyse sowie deren mathematische Grundlagen behandelt.</p> <p>Qualifikationsziele: Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erlernen ein umfassendes Verständnis der Eigenschaften verschiedener kryptographischer Primitiven;</li> <li>- können die Sicherheit von komplexen Systemen und Protokollen auf Grundlage der verwendeten kryptographischen Algorithmen bewerten und Schwachstellen identifizieren;</li> <li>- sind in der Lage auf theoretischer Ebene sichere Systeme und Protokolle zu designen – unter Verwendung der entsprechenden kryptographischen Primitiven;</li> <li>- erlangen fachspezifische theoretische, methodische und praktische Kenntnisse;</li> <li>- können für die Lösung von Problemen selbständig geeignete Informationsquellen erschließen und einzusetzen;</li> <li>- wissen, welche Probleme im Themenbereich Kryptographie derzeit offen sind;</li> <li>- haben Einblicke in aktuelle Lösungsansätze in Industrie- und Forschungsprojekten und in den aktuellen Stand der Forschung gewonnen.</li> </ul>			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	<p>Eine Prüfung der folgenden Formen: Hausarbeit, mind. 8 Seiten zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.) Klausur, 90-120 Minuten Mündliche Prüfung, 30-45 Minuten</p>			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Projektseminar/Seminar/Vorlesung (Vorlesung oder Seminar)	4	-	Übungsaufgaben (mind. 50%)	-
Häufigkeit des Angebots:	WiSe und SoSe			
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	keine			
Anbietende Lehrereinheit(en):	Digital Engineering			



<b>HPI-CS-PSD: Provable Security - Deep Dive</b>		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><b>Inhalte:</b> Dieses Modul vermittelt vertiefende Kenntnisse der Kryptographie. Dabei wird besonders auf das Design und die Analyse von beweisbar sicheren Protokollen für die echtweltliche Anwendung eingegangen. Es vermittelt ein erweitertes Verständnis für die fundamentalen Resultate des Bereichs, beispielsweise über homomorphe Verschlüsselung, Zero-Knowledge-Beweise, Elliptische Kurvenkryptographie und Post-Quantum-Kryptographie.</p> <p><b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- können eigenständig aus erlernten Primitiven komplexe kryptographische Protokolle entwickeln;</li> <li>- können gegebene und selbstentwickelte kryptographische Primitiven und Protokolle analysieren und ihre Korrektheit beweisen;</li> <li>- sind mit bekannten Angriffsmethoden und Schwachstellen vertraut und können gegebene Protokolle auf sie untersuchen;</li> <li>- sind mit aktuellen Forschungstrends und Entwicklungen in der Kryptographie vertraut und entwickeln ein Bewusstsein für die Herausforderungen und Möglichkeiten in diesem Bereich;</li> <li>- sind in der Lage, komplexere theoretische Konzepte und Resultate verständlich an Entscheider:innen zu kommunizieren.</li> </ul>			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Hausarbeit, mind. 8 Seiten zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.) Klausur, 90-120 Minuten Mündliche Prüfung, 30-45 Minuten			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Projektseminar/Seminar/Vorlesung (Vorlesung oder Seminar)	4	-	Übungsaufgaben (mind. 50%)	-
Häufigkeit des Angebots:	WiSe und SoSe			
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	Empfohlen wird die vorangehende Teilnahme an HPI-CS-PSC.			
Anbietende Lehrinheit(en):	Digital Engineering			

<b>HPI-CS-PSS: Provable Security - Specialization</b>		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><b>Inhalte:</b> Dieses Modul vermittelt vertiefende, spezialisierte Kenntnisse der Kryptographie. Dabei wird besonders auf das Design und die Analyse von beweisbar sicheren, weiterführenden Protokollen für die echtweltliche Anwendung eingegangen. Es vermittelt ein erweitertes Verständnis für die fundamentalen Resultate des Bereichs, beispielsweise über homomorphe Verschlüsselung, Zero-Knowledge-Beweise, Elliptische Kurvenkryptographie und Post-Quantum-Kryptographie.</p> <p><b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- können eigenständig aus erlernten Primitiven komplexe, weiterführende kryptographische Protokolle entwickeln;</li> <li>- können gegebene und selbstentwickelte spezialisierte kryptographische Primitiven und Protokolle analysieren und ihre Korrektheit beweisen;</li> <li>- sind mit bekannten Angriffsmethoden und Schwachstellen vertraut und können gegebene spezialisierte Protokolle auf sie untersuchen;</li> <li>- sind mit aktuellen weiterführenden Forschungstrends und Entwicklungen in der Kryptographie vertraut und entwickeln ein Bewusstsein für die Herausforderungen und Möglichkeiten in diesem Bereich;</li> <li>- sind in der Lage, komplexere theoretische Konzepte und Resultate verständlich an Entscheider:innen zu kommunizieren.</li> </ul>			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Hausarbeit, mind. 8 Seiten zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.) Klausur, 90-120 Minuten Mündliche Prüfung, 30-45 Minuten			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Projektseminar/Seminar/Vorlesung (Vorlesung oder Seminar)	4	-	Übungsaufgaben (mind. 50%)	-
Häufigkeit des Angebots:	WiSe und SoSe			
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	Empfohlen wird die vorangehende Teilnahme an HPI-CS-PSC.			
Anbietende Lehrinheit(en):	Digital Engineering			

HPI-CS-RE: Research Methods & Ethics		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Pflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p>Inhalte: Dieses Modul behandelt ausgewählte Themen aus den Bereichen Erkenntnistheorie, Wissenschaftstheorie und Ethik, jeweils mit Bezug zur Informatik. Schwerpunkt ist hierbei die wissenschaftliche Praxis, beispielsweise Datennutzung, wissenschaftliche Institutionen (Konferenzen, Journale, Peer Review, Zitationen usw.), Leitlinien guter wissenschaftlicher Praxis, Themenfindung, Experimentdesign, -auswertung und -darstellung.</p> <p>Qualifikationsziele: Die Studierenden verbessern ihre Methodenkompetenz auf Forschungsniveau. Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kennen Institutionen moderner Wissenschaft und wie sie ineinandergreifen;</li> <li>- verstehen ethische Probleme im Zusammenhang mit wissenschaftlichem Handeln;</li> <li>- entwickeln ihre Fähigkeiten im Zusammenhang mit wissenschaftlichen Methoden, zum Beispiel Experimenten;</li> <li>- vertiefen ihre Fähigkeiten, schriftlich und graphisch zu argumentieren;</li> <li>- haben einen Einblick in die moderne Wissenschaftsarchitektur gewonnen.</li> </ul>			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	<p>Eine Prüfung der folgenden Formen: Hausarbeit, (mind. 8 Seiten) zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Minuten) Hausarbeit, (mind. 12 Seiten)</p>			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung oder Seminar (Vorlesung oder Seminar)	4	-	Zwischenpräsentation (15 Min.)	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe und SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrinheit(en):		Digital Engineering		

HPI-CS-S: Network Security		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Pflichtmodul/Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p>Inhalte: Eine steigende Anzahl von Angriffen versucht einzelne Systeme oder auch vernetzte Infrastrukturen zu kompromittieren. Deshalb werden in diesem Modul zunächst die relevanten Charakteristika von verschiedenen Systemen und Netzwerken betrachtet, um Angriffsvektoren bzw. potentielle Schwachstellen zu identifizieren und zu kategorisieren. Das Modul behandelt Designprinzipien, Sicherheitsmechanismen und Verwundbarkeiten von Netzwerk- und Kommunikationssystemen von der Datenübertragungs- bis hin zur Applikationsschicht. Dies ermöglicht es im Anschluss verschiedene theoretische Sicherheitskonzepte und -maßnahmen zu betrachten, sowie deren praktische Umsetzung für konkrete Angriffsvektoren zu untersuchen.</p> <p>Qualifikationsziele: Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kennen relevante Charakteristika/ Sicherheitskonzepte von gängigen Systemen und Netzwerken, sowie potentielle Schwachstellen;</li> <li>- sind in der Lage selbstständig Systeme und Netzwerke mit entsprechenden Methoden auf theoretischer Ebene zu analysieren und potentielle Angriffsvektoren zu identifizieren;</li> <li>- können beschriebene Sicherheitsmaßnahmen im Kontext verschiedener Bedrohungen/Angriffe evaluieren;</li> <li>- erwerben Erfahrung im Umgang mit Systemen und Werkzeugen die es ermöglichen Sicherheitsmaßnahmen zu analysieren und potentielle Angriffsvektoren zu identifizieren;</li> <li>- wissen, welche Probleme im Themenbereich Systems and Network Security relevant und derzeit offen sind;</li> <li>- haben Einblicke in aktuelle Lösungsansätze in Industrie- und Forschungsprojekten und in den aktuellen Stand der Forschung gewonnen.</li> </ul>			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur, 90-120 Minuten Mündliche Prüfung, 30-45 Minuten			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Projektseminar/Seminar/Vorlesung (Vorlesung oder Seminar)	4	-	Übungsaufgaben (mind. 50%)	-
Häufigkeit des Angebots:	WiSe			
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	keine			
Anbietende Lehrinheit(en):	Digital Engineering			

HPI-CS-SDC: Systems Development Techniques and Tools - Core		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p>Inhalte: Das Modul beinhaltet:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vertiefung grundlegender Programmierparadigmen (z.B. objektorientiert, funktional, logisch, ... bzw. imperativ, deklarativ, prompt-basiert, ...)</li> <li>- Vertiefung iterativer, explorativer, nutzerorientierter Techniken für Entwurf, Umsetzung/Wartung und Begutachtung</li> <li>- Entwurf, Umsetzung, Anwendung und Begutachtung domänen-spezifischer (Hoch-)Sprachen</li> <li>- Entwurf, Umsetzung, Anwendung und Begutachtung von Ausführungsumgebungen für universelle und (domänen-)spezifische Programmiersprachen</li> <li>- Erweiterung, Verwendung und Begutachtung von programmierbaren, teilweise endlos laufenden, sich selbst erhaltenden Systemen</li> <li>- Entwurf, Umsetzung, Anwendung und Begutachtung von Werkzeugen zur Unterstützung iterativer, explorativer, nutzerorientierter Techniken für Entwurf, Umsetzung/Wartung und Begutachtung.</li> </ul> <p>Qualifikationsziele: Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erlangen fachspezifische theoretische und methodische Kenntnisse zur Erweiterung ihrer fachlichen Urteilskompetenz sowie der Entwicklung des Diskussionsvermögens und der zugehörigen Diskussionstechniken;</li> <li>- erwerben Erfahrung im Umgang mit der Entwicklung und Betrieb von Systemen und dabei eingesetzten Techniken, Herausforderungen und Werkzeugen;</li> <li>- sind in der Lage, zur Lösung von Problemen selbständig geeignete Informationsquellen zu erschließen und einzusetzen;</li> <li>- können für Lösungskonzepte und -strategien die Anwendbarkeit für gegebene grundlegende Probleme beurteilen;</li> <li>- können zu einer vorgegebenen Problemstellung geeignete Lösungskonzepte und -strategien auswählen und anwenden;</li> <li>- können selbst erarbeitete Lösungen für Probleme präsentieren und gegen kritische Einwände verteidigen;</li> <li>- können von anderen erarbeitete Lösungen für Probleme kritisch hinterfragen und auf ihre fachliche Eignung hin prüfen.</li> </ul>			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	<p>Eine Prüfung der folgenden Formen: Hausarbeit, (mind. 8 Seiten) zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.) Klausur, 90-120 Minuten Mündliche Prüfung, 30-45 Minuten</p>			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Projektseminar/Seminar/Vorlesung (Vorlesung oder Seminar)	4	-	Übungsaufgaben (mind. 50%)	-
Häufigkeit des Angebots:	WiSe und SoSe			

Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	keine
Anbietende Lehrinheit(en):	Digital Engineering

HPI-CS-SDD: Systems Development Techniques and Tools - Deep Dive		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6	
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul		
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p>Inhalte:  Das Modul behandelt weiterführende Aspekte aus den folgenden Themenbereichen und legt dabei Wert auf Problemstellungen, die ein tiefgreifenderes Verständnis der behandelten Paradigmen/ Sprachen/ Systeme/ Werkzeuge/ Anwendungsfälle mit sich bringen. Des Weiteren werden prävalente Kompromisse moderner Paradigmen/ Sprachen/ Systeme im Detail analysiert, deren Kernideen isoliert und nach wissenschaftlichen Methoden in den entsprechenden historischen Kontext eingeordnet.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vertiefung grundlegender Programmierparadigmen (z.B. objektorientiert, funktional, logisch, ... bzw. imperativ, deklarativ, prompt-basiert, ...)</li> <li>- Vertiefung iterativer, explorativer, nutzerorientierter Techniken für Entwurf, Umsetzung/Wartung und Begutachtung</li> <li>- Entwurf, Umsetzung, Anwendung und Begutachtung domänen-spezifischer (Hoch-)Sprachen</li> <li>- Entwurf, Umsetzung, Anwendung und Begutachtung von Ausführungsumgebungen für universelle und (domänen-)spezifische Programmiersprachen</li> <li>- Erweiterung, Verwendung und Begutachtung von programmierbaren, teilweise endlos laufenden, sich selbst erhaltenden Systemen</li> <li>- Entwurf, Umsetzung, Anwendung und Begutachtung von Werkzeugen zur Unterstützung iterativer, explorativer, nutzerorientierter Techniken für Entwurf, Umsetzung/Wartung und Begutachtung.</li> </ul> <p>Qualifikationsziele:  Die Studierenden erwerben weiterführendes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen.  Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erlangen vertiefte fachspezifische theoretische und methodische Kenntnisse zur Erweiterung ihrer fachlichen Urteilskompetenz sowie der Anwendung des Diskussionsvermögens und der zugehörigen Diskussionstechniken;</li> <li>- vertiefen Erfahrung im Umgang mit der Entwicklung und Betrieb von Systemen und dabei eingesetzten Techniken, Herausforderungen und Werkzeugen;</li> <li>- sind in der Lage, zur Lösung von komplexen Problemen selbständig geeignete Informationsquellen zu bewerten und einzusetzen;</li> <li>- können für Lösungskonzepte und -strategien die Anwendbarkeit für gegebene komplexe Probleme beurteilen;</li> <li>- können zu einer vorgegebenen komplexen Problemstellung geeignete Lösungskonzepte und -strategien bewerten und anwenden;</li> <li>- können selbst erarbeitete Lösungen für komplexe Probleme präsentieren und gegen kritische Einwände verteidigen;</li> <li>- können von anderen erarbeitete Lösungen für fortgeschrittene Probleme kritisch hinterfragen und auf ihre fachliche Eignung hin prüfen.</li> </ul>		
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Hausarbeit, (mind. 8 Seiten) zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.) Klausur, 90-120 Minuten Mündliche Prüfung, 30-45 Minuten		
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120		
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)	Lehrveranstaltungsbegleiten-

	(in SWS)	Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	de Modul(teil-)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
Projektseminar/Seminar/Vorlesung (Vorlesung oder Seminar)	4	-	Übungsaufgaben (mind. 50%)	-
Häufigkeit des Angebots:	WiSe und SoSe			
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	Empfohlen wird die vorangehende Teilnahme an HPI-CS-SDC.			
Anbietende Lehrinheit(en):	Digital Engineering			



HPI-CS-SDO: Systems Development and Operations		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Pflichtmodul/Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p>Inhalte: Das Modul vermittelt fortgeschrittene wissenschaftliche Konzepte, Methoden und Techniken für ein oder mehrere grundlegende Aspekte des Entwurfs, der Entwicklung und dem Betrieb von IT-Systemen (Systems). Diese umfassen beispielsweise Anforderungen an IT-Systeme, prozessorientierte IT-Systeme, Domänenmodelle, Architekturen und Varianten. Das Modul beschäftigt sich beispielsweise mit fortgeschrittenen Konzepten, Methoden und Techniken für die manuelle, semi-automatische oder automatische Betrachtung von Entwurfsentscheidungen während der Entwicklung oder Anpassungsentscheidungen während des Betriebs, zum Beispiel durch Methoden und Techniken des Process Mining, Methoden oder Techniken für leicht anpassbare Systems oder Selbst-Adaptive Systeme.</p> <p>Qualifikationsziele: Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erlangen fortgeschrittene fachspezifische theoretische und methodische Kenntnisse;</li> <li>- erweitern ihre fachliche Urteilskompetenz;</li> <li>- entwickeln Diskussionsvermögen und -techniken;</li> <li>- erwerben grundlegende Erfahrung im Umgang mit der Entwicklung und Betrieb von Systemen und dabei eingesetzten Werkzeugen;</li> <li>- sind in der Lage, zur Lösung von grundlegenden Problemen selbständig geeignete Informationsquellen zu erschließen und einzusetzen;</li> <li>- können für Lösungskonzepte und -strategien die Anwendbarkeit für gegebene grundlegende Probleme beurteilen;</li> <li>- können zu einer vorgegebenen fortgeschrittenen Problemstellung geeignete Lösungskonzepte und -strategien auswählen und anwenden;</li> <li>- können selbst erarbeitete Lösungen für fortgeschrittene Probleme präsentieren und gegen kritische Einwände verteidigen;</li> <li>- können von anderen erarbeitete Lösungen für fortgeschrittene Probleme kritisch hinterfragen und auf ihre fachliche Eignung hin prüfen.</li> </ul>			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur, 90-120 Minuten Mündliche Prüfung, 30-45 Minuten			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Projektseminar/Seminar/Vorlesung (Vorlesung oder Seminar)	4	-	Übungsaufgaben (mind. 50%)	-
Häufigkeit des Angebots:		SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		keine		
Anbietende Lehrinheit(en):		Digital Engineering		

HPI-CS-SDS: Systems Development Techniques and Tools - Specialization		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6	
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul		
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p>Inhalte: Das Modul behandelt weiterführende und vertiefende Aspekte aus den folgenden Themenbereichen und legt dabei Wert auf Problemstellungen, die ein tiefgreifenderes Verständnis der behandelten Paradigmen/ Sprachen/ Systeme/ Werkzeuge/ Anwendungsfälle mit sich bringen. Des Weiteren werden prävalente Kompromisse moderner Paradigmen/ Sprachen/ Systeme im Detail analysiert, deren Kernideen isoliert und nach wissenschaftlichen Methoden in den entsprechenden historischen Kontext eingeordnet.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vertiefung grundlegender Programmierparadigmen (z.B. objektorientiert, funktional, logisch, ... bzw. imperativ, deklarativ, prompt-basiert, ...)</li> <li>- Vertiefung und Spezialisierung iterativer, explorativer, nutzerorientierter Techniken für Entwurf, Umsetzung/Wartung und Begutachtung</li> <li>- Entwurf, Umsetzung, Anwendung und Begutachtung domänen-spezifischer (Hoch-)Sprachen</li> <li>- Weiterführende/r Entwurf, Umsetzung, Anwendung und Begutachtung von spezialisierten Ausführungsumgebungen für universelle und (domänen-)spezifische Programmiersprachen</li> <li>- Erweiterung, Verwendung und Begutachtung von programmierbaren, teilweise endlos laufenden, sich selbst erhaltenden komplexen Systemen</li> <li>- Entwurf, Umsetzung, Anwendung und Begutachtung von spezialisierten Werkzeugen zur Unterstützung iterativer, explorativer, nutzerorientierter Techniken für Entwurf, Umsetzung/Wartung und Begutachtung.</li> </ul> <p>Qualifikationsziele: Die Studierenden erwerben weiterführendes und vertiefendes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erlangen vertiefte und weiterführende fachspezifische theoretische und methodische Kenntnisse zur Erweiterung ihrer fachlichen Urteilskompetenz sowie der Anwendung des Diskussionsvermögens und der zugehörigen Diskussionstechniken;</li> <li>- vertiefen und erweitern Erfahrung im Umgang mit der Entwicklung und Betrieb von Systemen und dabei eingesetzten Techniken, Herausforderungen und Werkzeugen;</li> <li>- sind in der Lage, zur Lösung von komplexen Problemen selbständig geeignete Informationsquellen zu bewerten und einzusetzen;</li> <li>- können für spezialisierte Lösungskonzepte und -strategien die Anwendbarkeit für gegebene komplexe Probleme beurteilen;</li> <li>- können zu einer vorgegebenen komplexen, spezialisierten Problemstellung geeignete Lösungskonzepte und -strategien bewerten und anwenden;</li> <li>- können selbst erarbeitete Lösungen für komplexe, spezialisierte Probleme präsentieren und gegen kritische Einwände verteidigen;</li> <li>- können von anderen erarbeitete Lösungen für komplexe Probleme kritisch hinterfragen und auf ihre fachliche Eignung hin prüfen.</li> </ul>		
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	<p>Eine Prüfung der folgenden Formen: Hausarbeit, (mind. 8 Seiten) zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.) Klausur, 90-120 Minuten Mündliche Prüfung, 30-45 Minuten</p>		
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120		
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)	Lehrveranstaltungsbegleiten-

	(in SWS)	Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	de Modul(teil-)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
Projektseminar/Seminar/Vorlesung (Vorlesung oder Seminar)	4	-	Übungsaufgaben (mind. 50%)	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe und SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Empfohlen wird die vorangehende Teilnahme an HPI-CS-SDC.		
Anbietende Lehrinheit(en):		Digital Engineering		

HPI-CS-SIC: Systems Infrastructure - Core		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><b>Inhalte:</b>            In diesem Modul werden Kernaspekte eines Systems unter einer technologischen Perspektive behandelt. Dabei stehen unterschiedliche Teilbereiche von Large-Scale Systems Architectures im Fokus. Betont werden dabei technische und technologische Zusammenhänge auf unterschiedlichen Systemebenen; dies kann von der Betrachtung eines einzelnen Rechners und seiner internen Architektur über Betriebssystem und Virtualisierung hin zu verteilten und vernetzten Systemen reichen. Im Vergleich zu entsprechenden Veranstaltungen aus Bachelor-Studiengängen ist hier der thematische Anspruch höher, die Behandlung fachlich tiefer (z.B. durch das Einbeziehen von Optimalitätsbeweisen auch in Systembetrachtungen) und die Betrachtungsweise umfassen mit einer stärkeren Betonung von Querbeziehungen zwischen einzelnen Systemebenen.</p> <p><b>Qualifikationsziele:</b>            Studierende erwerben detailliertes Wissen über die und fortgeschrittene Fertigkeiten in den im Modul gegenständlichen Fachthemen.</p> <p><b>Die Studierenden:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erlangen fortgeschrittene fachspezifische, theoretische und methodische Kenntnisse;</li> <li>- erweitern ihre fachliche Urteilskompetenz mit Hilfe dieser Kenntnisse;</li> <li>- entwickeln Diskussionsvermögen und -techniken auf Basis dieser Kenntnisse;</li> <li>- erwerben grundlegende Erfahrung im Umgang mit der Entwicklung und Betrieb von Systemen und dabei eingesetzten Techniken, Herausforderungen, und Werkzeugen;</li> <li>- sind in der Lage, zur Lösung von grundlegenden Problemen selbständig geeignete Informationsquellen zu erschließen und einzusetzen;</li> <li>- können für Lösungskonzepte und -strategien die Anwendbarkeit für gegebene grundlegende Probleme beurteilen;</li> <li>- können zu einer vorgegebenen fortgeschrittenen Problemstellung geeignete Lösungskonzepte und -strategien auswählen und anwenden;</li> <li>- können selbst erarbeitete Lösungen für fortgeschrittene Probleme präsentieren und gegen kritische Einwände verteidigen;</li> <li>- können von anderen erarbeitete Lösungen für fortgeschrittene Probleme kritisch hinterfragen und auf Ihre fachliche Eignung hin prüfen.</li> </ul>			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Hausarbeit, (mind. 8 Seiten) zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.) Klausur, 90-120 Minuten Mündliche Prüfung, 30-45 Minuten			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Projektseminar/Seminar/Vorlesung (Vorlesung oder Seminar)	4	-	Übungsaufgaben (mind. 50%)	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe und SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		keine		

Anbietende Lehrinheit(en):	Digital Engineering
----------------------------	---------------------

HPI-CS-SID: Systems Infrastructure - Deep Dive		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6	
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul		
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><b>Inhalte:</b> In diesem Modul werden technische Teilgebiete eines Systems unter einer technologischen Perspektive mit hohem Detaillierungsgrad behandelt. Dabei stehen unterschiedliche Teilbereiche von Large-Scale Systems Architectures im Fokus. Betont werden dabei komplexe technische und technologische Zusammenhänge auf unterschiedlichen Systemebenen; dies kann von der Betrachtung eines einzelnen Rechners und seiner internen Architektur über Betriebssystem und Virtualisierung hin zu verteilten und vernetzten Systemen reichen.</p> <p><b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden erwerben weiterführendes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen.</p> <p><b>Die Studierenden:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erlangen vertiefte fachspezifische theoretische und methodische Kenntnisse zur Erweiterung ihrer fachlichen Urteilskompetenz sowie der Anwendung des Diskussionsvermögens und der zugehörigen Diskussionstechniken;</li> <li>- vertiefen Erfahrung im Umgang mit der Entwicklung und Betrieb von Systemen und dabei eingesetzten Techniken, Herausforderungen und Werkzeugen;</li> <li>- sind in der Lage, zur Lösung von komplexen Problemen selbständig geeignete Informationsquellen zu bewerten und einzusetzen;</li> <li>- können für Lösungskonzepte und -strategien die Anwendbarkeit für gegebene komplexe Probleme beurteilen;</li> <li>- können zu einer vorgegebenen komplexen Problemstellung geeignete Lösungskonzepte und -strategien bewerten und anwenden;</li> <li>- können selbst erarbeitete Lösungen für komplexe Probleme präsentieren und gegen kritische Einwände verteidigen;</li> <li>- können von anderen erarbeitete Lösungen für fortgeschrittene Probleme kritisch hinterfragen und auf ihre fachliche Eignung hin prüfen.</li> </ul>		
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	<p>Eine Prüfung der folgenden Formen: Hausarbeit, (mind. 8 Seiten) zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.) Klausur, 90-120 Minuten Mündliche Prüfung, 30-45 Minuten</p>		
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120		
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)	
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung
Projektseminar/Seminar/Vorlesung (Vorlesung oder Seminar)	4	-	Übungsaufgaben (mind. 50%)
Häufigkeit des Angebots:	WiSe und SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	Empfohlen wird die vorangehende Teilnahme an HPI-CS-LSA oder HPI-CS-SIC.		
Anbietende Lehrinheit(en):	Digital Engineering		

HPI-CS-SIS: Systems Infrastructure - Specialization		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><b>Inhalte:</b> In diesem Modul werden technische Teilgebiete eines Systems unter einer weiterführenden und vertiefenden technologischen Perspektive mit hohem Detaillierungsgrad behandelt. Dabei stehen unterschiedliche Teilbereiche von Large-Scale Systems Architectures im Fokus. Betont werden dabei komplexe technische und technologische Zusammenhänge auf unterschiedlichen Systemebenen; dies kann von der Betrachtung eines einzelnen Rechners und seiner internen Architektur über Betriebssystem und Virtualisierung hin zu verteilten und vernetzten, komplexeren Systemen reichen.</p> <p><b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden erwerben weiterführendes und vertiefendes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erlangen vertiefte und weiterführende fachspezifische theoretische und methodische Kenntnisse zur Erweiterung ihrer fachlichen Urteilskompetenz sowie der Anwendung des Diskussionsvermögens und der zugehörigen Diskussionstechniken;</li> <li>- vertiefen und erweitern Erfahrung im Umgang mit der Entwicklung und Betrieb von Systemen und dabei eingesetzten Techniken, Herausforderungen und Werkzeugen;</li> <li>- sind in der Lage, zur Lösung von komplexen, spezialisierten Problemen selbständig geeignete Informationsquellen zu bewerten und einzusetzen;</li> <li>- können für Lösungskonzepte und -strategien die Anwendbarkeit für gegebene komplexe, spezialisierte Probleme beurteilen;</li> <li>- können zu einer vorgegebenen komplexen, spezialisierten Problemstellung geeignete Lösungskonzepte und -strategien bewerten und anwenden;</li> <li>- können selbst erarbeitete Lösungen für komplexe, spezialisierte Probleme präsentieren und gegen kritische Einwände verteidigen;</li> <li>- können von anderen erarbeitete Lösungen für komplexe Probleme kritisch hinterfragen und auf ihre fachliche Eignung hin prüfen.</li> </ul>			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	<p>Eine Prüfung der folgenden Formen: Hausarbeit, (mind. 8 Seiten) zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.) Klausur, 90-120 Minuten Mündliche Prüfung, 30-45 Minuten</p>			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Projektseminar/Seminar/Vorlesung (Vorlesung oder Seminar)	4	-	Übungsaufgaben (mind. 50%)	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe und SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Empfohlen wird die vorangehende Teilnahme an HPI-CS-LSA oder HPI-CS-SIC.		
Anbietende Lehrinheit(en):		Digital Engineering		

HPI-CS-SSC: Systems Security - Core		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p>Inhalte: Dieses Modul thematisiert grundlegende Methoden und Ansätze zur Entwicklung von sicheren Anwendungen und Systemen. Es werden Sicherheitsmaßnahmen und -konzepte für verschiedene Kategorien von Anwendungen, Systemen und Netzwerken untersucht. Verschiedene Analysemethoden, die es ermöglichen, Schwachstellen sowie Angriffsvektoren auf theoretischer aber auch praktischer Ebene zu identifizieren und zu analysieren, werden betrachtet.</p> <p>Qualifikationsziele: Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erlangen fachspezifische theoretische und methodische Kenntnisse;</li> <li>- erweitern ihre fachliche Urteilskompetenz;</li> <li>- entwickeln Diskussionsvermögen und -techniken;</li> <li>- erwerben Erfahrung im Umgang mit Sicherheitsmaßnahmen und -konzepten sowie Analysemethoden für Schwachstellen und Angriffsvektoren;</li> <li>- sind in der Lage, zur Lösung von Problemen selbständig geeignete Informationsquellen zu erschließen und einzusetzen;</li> <li>- können für Lösungskonzepte und -strategien die Anwendbarkeit für gegebene Probleme beurteilen;</li> <li>- können zu einer vorgegebenen Problemstellung geeignete Lösungskonzepte und -strategien auswählen und anwenden;</li> <li>- können selbst erarbeitete Lösungen für Probleme präsentieren und gegen kritische Einwände verteidigen;</li> <li>- können von anderen erarbeitete Lösungen für Probleme kritisch hinterfragen und auf ihre fachliche Eignung hin prüfen.</li> </ul>			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	<p>Eine Prüfung der folgenden Formen: Hausarbeit, mind. 8 Seiten zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.) Klausur, 90-120 Minuten Mündliche Prüfung, 30-45 Minuten</p>			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Projektseminar/Seminar/Vorlesung (Vorlesung oder Seminar)	4	-	Übungsaufgaben (mind. 50%)	-
Häufigkeit des Angebots:	WiSe und SoSe			
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	keine			
Anbietende Lehrereinheit(en):	Digital Engineering			



HPI-CS-SSD: Systems Security - Deep Dive		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><b>Inhalte:</b> Dieses Modul thematisiert weiterführende Methoden und Ansätze zur Entwicklung von sicheren Anwendungen und Systemen. Es werden komplexe Sicherheitsmaßnahmen und -konzepte für verschiedene Kategorien von Anwendungen, Systemen und Netzwerken untersucht. Verschiedene weiterführende Analysemethoden, die es ermöglichen, Schwachstellen sowie Angriffsvektoren auf theoretischer aber auch praktischer Ebene zu identifizieren und zu analysieren, werden betrachtet.</p> <p><b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden erwerben weiterführendes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erlangen weiterführende fachspezifische theoretische und methodische Kenntnisse;</li> <li>- erweitern ihre fachliche Urteilskompetenz;</li> <li>- üben Diskussionsvermögen und -techniken;</li> <li>- erwerben weiterführende Erfahrung im Umgang mit Sicherheitsmaßnahmen und -konzepten sowie Analysemethoden für Schwachstellen und Angriffsvektoren;</li> <li>- sind in der Lage, zur Lösung von weiterführenden Problemen selbständig geeignete Informationsquellen zu bewerten und einzusetzen;</li> <li>- können für Lösungskonzepte und -strategien die Anwendbarkeit für gegebene weiterführende Probleme beurteilen;</li> <li>- können zu einer vorgegebenen weiterführenden Problemstellung geeignete Lösungskonzepte und -strategien bewerten und anwenden;</li> <li>- können selbst erarbeitete Lösungen für weiterführende Probleme präsentieren und gegen kritische Einwände verteidigen;</li> <li>- können von anderen erarbeitete Lösungen für weiterführende Probleme kritisch hinterfragen und auf ihre fachliche Eignung hin prüfen.</li> </ul>			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	<p>Eine Prüfung der folgenden Formen: Hausarbeit, mind. 8 Seiten zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.) Klausur, 90-120 Minuten Mündliche Prüfung, 30-45 Minuten</p>			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Projektseminar/Seminar/Vorlesung (Vorlesung oder Seminar)	4	-	Übungsaufgaben (mind. 50%)	-
Häufigkeit des Angebots:	WiSe und SoSe			
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	Empfohlen wird die vorangehende Teilnahme an HPI-CS-SSC.			
Anbietende Lehrinheit(en):	Digital Engineering			

HPI-CS-SSS: Systems Security - Specialization		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><b>Inhalte:</b> Dieses Modul thematisiert weiterführende Methoden und Ansätze zur Entwicklung von sicheren Anwendungen und Systemen. Es werden komplexe Sicherheitsmaßnahmen und -konzepte für verschiedene Kategorien von Anwendungen, Systemen und Netzwerken untersucht. Verschiedene weiterführende Analysemethoden, die es ermöglichen, Schwachstellen sowie Angriffsvektoren auf theoretischer aber auch praktischer Ebene zu identifizieren und zu analysieren, werden betrachtet.</p> <p><b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden erwerben weiterführendes und vertiefendes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erlangen weiterführende und vertiefende fachspezifische theoretische und methodische Kenntnisse;</li> <li>- erweitern ihre fachliche Urteilskompetenz;</li> <li>- üben Diskussionsvermögen und -techniken;</li> <li>- erwerben weiterführende und vertiefende Erfahrung im Umgang mit Sicherheitsmaßnahmen und -konzepten sowie Analysemethoden für Schwachstellen und Angriffsvektoren;</li> <li>- sind in der Lage, zur Lösung von weiterführenden Problemen selbständig geeignete Informationsquellen zu bewerten und einzusetzen;</li> <li>- können für Lösungskonzepte und -strategien die Anwendbarkeit für gegebene weiterführende Probleme beurteilen;</li> <li>- können zu einer vorgegebenen weiterführenden Problemstellung geeignete Lösungskonzepte und -strategien bewerten und anwenden;</li> <li>- können selbst erarbeitete Lösungen für weiterführende Probleme präsentieren und gegen kritische Einwände verteidigen;</li> <li>- können von anderen erarbeitete Lösungen für weiterführende Probleme kritisch hinterfragen und auf ihre fachliche Eignung hin prüfen.</li> </ul>			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	<p>Eine Prüfung der folgenden Formen: Hausarbeit, mind. 8 Seiten zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.) Klausur, 90-120 Minuten Mündliche Prüfung, 30-45 Minuten</p>			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Projektseminar/Seminar/Vorlesung (Vorlesung oder Seminar)	4	-	Übungsaufgaben (mind. 50%)	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe und SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Empfohlen wird die vorangehende Teilnahme an HPI-CS-SSC.		
Anbietende Lehrinheit(en):		Digital Engineering		

<b>HPI-CS-STO: Stochastics</b>		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Pflichtmodul/Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><b>Inhalte:</b> Dieses Modul behandelt Konzepte der mathematischen Wahrscheinlichkeitstheorie. Bestandteil sind sowohl die diskrete Wahrscheinlichkeitstheorie als auch die kontinuierlichen, insbesondere auch zufälligen Prozesse. Es werden für die Informatik wesentliche Anwendungen behandelt (z.B. Hashing, zufällige Irrfahrten). Kern ist dabei die mathematische Analyse.</p> <p><b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kennen verschiedene klassische Aussagen und Situationen im Bereich Wahrscheinlichkeitstheorie, sowie ihre Analysen;</li> <li>- verstehen Probleme und Fallen im Umgang mit Wahrscheinlichkeiten;</li> <li>- können selbstständig Situationen mit Unsicherheiten modellieren und analysieren;</li> <li>- sind in der Lage Probleme mit Unsicherheiten zu lösen;</li> <li>- haben Einblicke in den aktuellen Stand der Forschung gewonnen.</li> </ul>			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur, 90-120 Minuten Mündliche Prüfung, 30-45 Minuten			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Projektseminar/Seminar/Vorlesung (Vorlesung oder Seminar)	4	-	Übungsaufgaben (50%)	-
Häufigkeit des Angebots:		SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		keine		
Anbietende Lehrinheit(en):		Digital Engineering		

<b>HPI-DHBMHS: Fundamentals of Healthcare Systems</b>		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Pflichtmodul/Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p>Inhalte: Das Modul vermittelt Grundlagen zu internationalen Gesundheitssystemen, konkreten Anforderungen sowie speziellen Ausprägungen, die für den Bereich Digital Health erforderlich sind.</p> <p>Qualifikationsziele: Die Studierenden erwerben ein breites Hintergrundwissen zu Gesundheitssystemen. Die Studierenden: - erlangen fachspezifische theoretische, methodische und praktische Kenntnisse, - lernen die eigenständige Nachbearbeitung eines Themas auf Grundlage von Primär- und Sekundärliteratur, - sind in der Lage, sich selbständig wissenschaftliche Literatur zu Einzelthemen zu erschließen und zu bewerten, - erlernen und üben akademische Grundkompetenzen.</p>			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur, 90-120 Minuten Mündliche Prüfung, 30-45 Minuten			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Projektseminar/Seminar/Vorlesung (Vorlesung oder Seminar)	4	-	-	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		keine		
Anbietende Lehrinheit(en):		Digital Engineering		

<b>HPI-DHBMPPM: Introduction to Principles in Medicine</b>		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Pflichtmodul/Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p>Inhalte: Das Modul vermittelt ausgewählte Grundlagen und Konzepte aus verschiedenen Bereichen der Medizin und Kompetenzen zur Dokumentation medizinischer Belange, die für das Verstehen und Anwenden von Fragestellungen im Bereich Digital Health erforderlich sind.</p> <p>Qualifikationsziele: Die Studierenden erwerben ein breites Hintergrundwissen zu lebenswissenschaftlichen Grundlagen. Die Studierenden: - erlangen fachspezifische theoretische und methodische Kenntnisse, - lernen die eigenständige Nachbearbeitung eines Themas auf Grundlage von Primär- und Sekundärliteratur, - sind in der Lage, sich selbständig wissenschaftliche Literatur zu Einzelthemen zu erschließen und zu bewerten, - erlernen und üben akademische Grundkompetenzen.</p>			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur, 90-120 Minuten Mündliche Prüfung, 30-45 Minuten			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Seminar/Vorlesung (Vorlesung oder Seminar)	4	-	-	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		keine		
Anbietende Lehrereinheit(en):		Digital Engineering		

HPI-PSK-DS: Design Thinking - Specialization		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><b>Inhalte:</b> Dieses Modul vermittelt weiterführende Ansätze und Prinzipien, Techniken und Methoden des Design Thinking, einem nutzerzentrierten Konzept für das Gestalten von Innovationen, Geschäftsmodellen und strategischen Zukünften. Der Design Thinking-Prozess kombiniert Methoden und Instrumente aus den Bereichen des Designs, des Engineering und der Betriebswirtschaftslehre. Die Nutzerorientierung wird kombiniert mit der Perspektive der technologischen Machbarkeit sowie der wirtschaftlichen Nachhaltigkeit. Der teambasierte Ansatz setzt nicht nur auf die individuelle Kreativität des Einzelnen, sondern insbesondere auf Kollaboration. In diesem Modul werden in weiterführenden Design Studios zentrale Anwendungsbereiche erarbeitet, diskutiert, und anhand konkreter Projektfragestellungen gemeinsam mit Projektpartnern eingeübt. Außerdem vermittelt das Modul vertiefte Diskurse, Methoden und Reflektionen, um zu untersuchen, wie die Integration von Human-centered Design (HCD) und Design Thinking in verschiedenen strategischen Handlungsfeldern nachhaltig und wirksam gestaltet werden kann.</p> <p><b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erlangen weiterführende fachspezifische theoretische und methodische Kenntnisse,</li> <li>- können ihre Kreativität entfalten und ausprobieren,</li> <li>- können bearbeitete Aufgaben präsentieren und gegen kritische Einwände verteidigen,</li> <li>- üben weiterführende Methoden und Techniken ein,</li> <li>- üben in der Gruppenarbeit abgegrenzte Beiträge eigenverantwortlich zu bearbeiten und zu integrieren,</li> <li>- üben die Zusammenarbeit in Teams und die arbeitsteilige Bewältigung komplexer Fragestellungen,</li> <li>- üben Teamfähigkeit und arbeitsteiliges Problemlösen,</li> <li>- üben Konfliktfähigkeit im Team,</li> <li>- erlernen weiterführende Ansätze von Führungsfähigkeiten,</li> <li>- sammeln weiterführende Erfahrung in der Verantwortungsübernahme.</li> </ul> <p>Dieses Modul findet je nach Lehrsprache des Studiengangs auf Deutsch oder Englisch statt. Rechtszeitig vor Beginn der jeweiligen Lehrveranstaltung wird die Lehrsprache bekanntgegeben.</p>			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	<p>Eine Prüfung der folgenden Formen: Hausarbeit, mind. 12 Seiten Hausarbeit, mind. 8 Seiten, zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Minuten) Mündliche Prüfung, (30-45 Minuten)</p>			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Projektseminar/Seminar/Vorlesung (Vorlesung oder Seminar)	4	-	Zwischenpräsentation (15 Min.)	-

Häufigkeit des Angebots:	WiSe und SoSe
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	keine
Anbietende Lehrereinheit(en):	Digital Engineering

HPI-PSK-DT: Design Thinking		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalt</i> Dieses Modul vermittelt Ansätze und Prinzipien, Techniken und Methoden des Design Thinking, einem nutzerzentrierten Konzept für das Gestalten von Innovationen, Geschäftsmodellen und strategischen Zukünften. Der Design Thinking-Prozess kombiniert Methoden und Instrumente aus den Bereichen des Designs, des Engineering und der Betriebswirtschaftslehre. Die Nutzerorientierung wird kombiniert mit der Perspektive der technologischen Machbarkeit sowie der wirtschaftlichen Nachhaltigkeit. Der teambasierte Ansatz setzt nicht nur auf die individuelle Kreativität des Einzelnen, sondern insbesondere auf Kollaboration. In diesem Modul werden in Design Studios zentrale Anwendungsbereiche erarbeitet, diskutiert und anhand konkreter Projektfragestellungen gemeinsam mit Projektpartnern eingeübt. Außerdem vermittelt das Modul Diskurse, Methoden und Reflektionen um zu untersuchen, wie die Integration von Human-centered Design (HCD) und Design Thinking in verschiedenen strategischen Handlungsfeldern nachhaltig und wirksam gestaltet werden kann.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden:  <ul style="list-style-type: none"> <li>- erlangen fachspezifische theoretische und methodische Kenntnisse,</li> <li>- können ihre Kreativität entfalten und ausprobieren,</li> <li>- können bearbeitete Aufgaben präsentieren und gegen kritische Einwände verteidigen,</li> <li>- erlernen Methoden und Techniken,</li> <li>- lernen in der Gruppenarbeit abgegrenzte Beiträge eigenverantwortlich zu bearbeiten und zu integrieren,</li> <li>- lernen die Zusammenarbeit in Teams und die arbeitsteilige Bewältigung komplexer Fragestellungen,</li> <li>- üben Teamfähigkeit und arbeitsteiliges Problemlösen,</li> <li>- üben Konfliktfähigkeit im Team,</li> <li>- erlernen Ansätze von Führungsfähigkeiten,</li> <li>- sammeln Erfahrung in der Verantwortungsübernahme.</li> </ul> <p>Dieses Modul findet je nach Lehrsprache des Studiengangs auf Deutsch oder Englisch statt. Rechtszeitig vor Beginn der jeweiligen Lehrveranstaltung wird die Lehrsprache bekanntgegeben.</p> </p>			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	<p>Eine Prüfung der folgenden Formen:  Hausarbeit, mind. 12 Seiten  Hausarbeit, mind. 8 Seiten, zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Minuten)  Mündliche Prüfung, (30-45 Minuten)</p>			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Projektseminar/Seminar/Vorlesung (Vorlesung oder Seminar)	4	-	Zwischenpräsentation (15 Min.)	-



Häufigkeit des Angebots:	WiSe und SoSe
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	keine
Anbietende Lehrereinheit(en):	Digital Engineering

HPI-PSK-EI: Entrepreneurship und Innovation		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalt</i> Dieses Modul vermittelt grundlegendes praktisches und theoretisches Wissen in den Bereichen Entrepreneurship sowie Technologie- und Innovationsmanagement. Die Studierenden erlernen und praktizieren unternehmerisches Denken und Handeln. Sie werden befähigt, Lösungen für Probleme zu finden, Ideen zu generieren und daraus Geschäftsmodelle abzuleiten. Sie lernen die Herausforderungen von Unternehmensgründungen kennen und werden motiviert, selbst ein Startup zu gründen. Darüber hinaus behandelt das Modul Instrumente aus den Feldern der empirischen Sozialforschung, Geschäftsmodellierung, Design Thinking, Lean Start-up sowie des Strategic Technology Foresight.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erlangen fachspezifische theoretische und methodische Kenntnisse,</li> <li>- erlernen eine wissenschaftsorientierte Denk- und Vorgehensweise,</li> <li>- bearbeiten konkrete Problemstellungen im Team,</li> <li>- können ihre Kreativität entfalten und ausprobieren,</li> <li>- können bearbeitete Aufgaben präsentieren und gegen kritische Einwände verteidigen,</li> <li>- lernen in der Gruppenarbeit abgegrenzte Beiträge eigenverantwortlich zu bearbeiten,</li> <li>- üben Teamfähigkeit und arbeitsteiliges Problemlösen,</li> <li>- üben Konfliktfähigkeit im Team,</li> <li>- erlernen Ansätze von Führungsfähigkeiten,</li> <li>- sammeln Erfahrung in der Verantwortungsübernahme.</li> </ul> <p>Dieses Modul findet je nach Lehrsprache des Studiengangs auf Deutsch oder Englisch statt. Rechtszeitig vor Beginn der jeweiligen Lehrveranstaltung wird die Lehrsprache bekanntgegeben.</p>			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	<p>Eine Prüfung der folgenden Formen: Hausarbeit, (mind. 12 Seiten) Hausarbeit, (mind. 8 Seiten) zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Minuten) Klausur, (90-120 Minuten)</p>			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
Projektseminar/Seminar/Vorlesung (Vorlesung oder Seminar)	4	Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
		-	Zwischenpräsentation (15 Min.)	-
Häufigkeit des Angebots:	WiSe und SoSe			
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	keine			
Anbietende Lehrinheit(en):	Digital Engineering			

HPI-PSK-ES: Entrepreneurship - Specialization		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p>Inhalte: Dieses Modul vermittelt weiterführendes praktisches und theoretisches Wissen in den Bereichen Entrepreneurship, Technologie- und Innovationsmanagement. Die Studierenden erlernen und praktizieren unternehmerisches Denken und Handeln. Sie lernen, kreative Ideen zu generieren, diese in erfolgreiche Geschäftsmodelle umzusetzen und diese überzeugend vor einem Publikum zu kommunizieren. Das Modul behandelt sowohl die Herausforderungen als auch die Chancen von Unternehmensgründungen sowie neuartige Unternehmensformen. Studierende werden motiviert, selbst ein Startup zu gründen.</p> <p>Qualifikationsziele: Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen.</p> <p>Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erlangen erweiterte fachspezifische theoretische und methodische Kenntnisse,</li> <li>- erlernen eine wissenschaftsorientierte Denk- und Vorgehensweise,</li> <li>- bearbeiten konkrete Problemstellungen im Team,</li> <li>- können ihre Kreativität entfalten und ausprobieren,</li> <li>- können bearbeitete Aufgaben präsentieren und gegen kritische Einwände verteidigen,</li> <li>- lernen in der Gruppenarbeit abgegrenzte Beiträge eigenverantwortlich zu bearbeiten,</li> <li>- üben Teamfähigkeit und arbeitsteiliges Problemlösen,</li> <li>- üben Konfliktfähigkeit im Team,</li> <li>- erlernen weiterführende Führungsfähigkeiten,</li> <li>- sammeln weiterführende Erfahrung in der Verantwortungsübernahme.</li> </ul> <p>Dieses Modul findet je nach Lehrsprache des Studiengangs auf Deutsch oder Englisch statt. Rechtszeitig vor Beginn der jeweiligen Lehrveranstaltung wird die Lehrsprache bekanntgegeben.</p>			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	<p>Eine Prüfung der folgenden Formen: Hausarbeit, (mind. 8 Seiten) zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Minuten) Klausur, (90-120 Minuten) Mündliche Prüfung, (30-45 Minuten)</p>			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Projektseminar/Seminar/Vorlesung (Vorlesung oder Seminar)	4	-	Zwischenpräsentation (15 Min.)	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe und SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		keine		
Anbietende Lehrinheit(en):		Digital Engineering		

HPI-PSK-LC: Law and Compliance		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><b>Inhalte:</b> Dieses Modul bietet einen Überblick über rechtliche Fragestellungen sowie Compliance-Prinzipien und -Standards in der IT-Branche. Dazu gehören rechtliche Fragen bei der Erstellung und Nutzung von Softwaresystemen, wie etwa der Umgang mit personenbezogenen Daten, Haftung, Urheberrecht und Lizenzierung. Diese werden im nationalen und internationalen Rahmen betrachtet. Lernziel ist es, rechtliche Gefahren zu erkennen bzw. präventiv zu vermeiden sowie rechtssicher und compliant zu handeln.</p> <p><b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen.</p> <p><b>Die Studierenden:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erlangen fachspezifische theoretische, methodische und praktische Kenntnisse,</li> <li>- können zu rechtlichen Fragen geeignete Lösungskonzepte und -strategien auswählen und anwenden,</li> <li>- erweitern ihre fachliche Urteilskompetenz,</li> <li>- können Risiken durch die Erhebung und Nutzung von Daten qualifiziert adressieren,</li> <li>- sammeln Erfahrung in der Formalisierung und Abstraktion von Problemstellungen,</li> <li>- sind in der Lage sich selbständig wissenschaftliche Literatur zu Einzelthemen zu erschließen und zu bewerten.</li> </ul> <p>Dieses Modul findet je nach Lehrsprache des Studiengangs auf Deutsch oder Englisch statt. Rechtszeitig vor Beginn der jeweiligen Lehrveranstaltung wird die Lehrsprache bekanntgegeben.</p>			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	<p>Eine Prüfung der folgenden Formen: Hausarbeit, (mind. 12 Seiten) Hausarbeit, (mind. 8 Seiten) zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Minuten) Klausur, (90-120 Minuten)</p>			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Projektseminar/Seminar/Vorlesung (Vorlesung oder Seminar)	4	-	Zwischenpräsentation (15 Min.)	-
Häufigkeit des Angebots:	WiSe und SoSe			
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	keine			
Anbietende Lehrinheit(en):	Digital Engineering			

HPI-PSK-ML: Management und Leadership		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalte</i> Dieses Modul vermittelt Management-Fähigkeiten, welche für die Planung und Leitung komplexer IT- oder Big Data-Projekte notwendig sind sowie allgemeine Fähigkeiten im Bereich Management und strategischer Unternehmensführung. Dieses Modul umfasst Angebote im Bereich der Methodenkompetenzen, Handlungskompetenzen, Sozialkompetenzen und Selbstkompetenzen.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erlangen fachspezifische theoretische und methodische Kenntnisse,</li> <li>- erlangen Kenntnisse zu Themen wie kontinuierlicher strategischer und organisatorischer Veränderung und Veränderungsmanagement</li> <li>- sammeln Erfahrung in der Verantwortungsübernahme,</li> <li>- sammeln Erfahrung in der Selbstorganisation,</li> <li>- erwerben Planungskompetenz,</li> <li>- erlangen Gender- und Diversity-Kompetenz,</li> <li>- erlernen das Management von und die Arbeit in Teams sowie die arbeitsteilige Bewältigung von Problemen und komplexen Aufgaben,</li> <li>- üben Konfliktfähigkeit im Team,</li> <li>- erlernen Ansätze von Führungs- und Managementfähigkeiten,</li> <li>- sammeln Erfahrung in der Verantwortungsübernahme,</li> <li>- trainieren Durchhaltevermögen.</li> </ul> <p>Dieses Modul findet je nach Lehrsprache des Studiengangs auf Deutsch oder Englisch statt. Rechtszeitig vor Beginn der jeweiligen Lehrveranstaltung wird die Lehrsprache bekanntgegeben.</p>			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	<p>Eine Prüfung der folgenden Formen Hausarbeit, (mind. 8 Seiten) zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Minuten) Klausur, 90-120 Minuten Mündliche Prüfung, 30-45 Minuten</p>			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Projektseminar/Seminar/Vorlesung (Vorlesung oder Seminar)	4	-	Zwischenpräsentation (15 Minuten)	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe und SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		keine		
Anbietende Lehrinheit(en):		Digital Engineering		

HPI-PSK-TC: Technology Communication and Transfer		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalt</i> Dieses Modul vermittelt unterschiedliche Arten von mündlichen und schriftlichen Kommunikationsfähigkeiten, die in verschiedenen beruflichen Kontexten des Digital Engineering in Wissenschaft und Wirtschaft eine Rolle spielen. Im Fokus steht dabei immer die mündliche und schriftliche Vermittlung von Fachwissen an unterschiedliche Zielgruppen. In diesem Modul werden Aspekte der Vorbereitung und Durchführung von (wissenschaftlichen) Präsentationen und Vorträgen behandelt. Studierende erlernen Pitch- und Präsentationstechniken, Techniken des Kommunikationsmanagements und des wissenschaftlichen Schreibens. Die Studierenden lernen zudem, wie sich schriftliche Kommunikation von der Interaktion unter Anwesenden unterscheidet und wie man Inhalte in den verschiedenen Medien optimal vermittelt.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erlangen fachspezifische theoretische und methodische Kenntnisse,</li> <li>- können zu einer vorgegebenen Problemstellung geeignete Lösungskonzepte und -strategien auswählen und anwenden,</li> <li>- üben, in verschiedenen beruflichen Kontexten angemessen zu kommunizieren, insbesondere vor dem Hintergrund des Vorwissens der Interaktionspartner,</li> <li>- üben kommunikative Fähigkeiten ein,</li> <li>- erlernen Präsentationstechniken im physischen und digitalen Kontext,</li> <li>- üben Teamfähigkeit und arbeitsteiliges Problemlösen,</li> <li>- üben Konfliktfähigkeit im Team.</li> </ul> <p>Dieses Modul findet je nach Lehrsprache des Studiengangs auf Deutsch oder Englisch statt. Rechtszeitig vor Beginn der jeweiligen Lehrveranstaltung wird die Lehrsprache bekanntgegeben.</p>			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Hausarbeit, (mind. 8 Seiten) zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Minuten) Klausur, (90-120 Minuten) Mündliche Prüfung, (30-45 Minuten)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Projektseminar/Seminar/Vorlesung (Vorlesung oder Seminar)	4	-	Zwischenpräsentation (15 Minuten)	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe und SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		keine		
Anbietende Lehrereinheit(en):		Digital Engineering		