

Master Digitale Technologien (berufsbegleitend) M.Sc.
in Kooperation mit dem Graduate Campus der Hochschule Aalen

MODULHANDBUCH

(SPO 206, Lesefassung vom 28.04.2021)

Stand Oktober 2021

Modulübersicht

| | SEMESTER 1 | SEMESTER 2 | SEMESTER 3 | SEMESTER 4 |
|-----------------------|-------------------------------------|--|----------------------------------|--------------|
| PFLICHTMODULE | Architekturen der Datenverarbeitung | Big Data & Datenbanken | Methoden der KI | Masterthesis |
| | Objektorientierte Programmierung | Software Engineering | IT-Sicherheit | |
| | Algorithmen & Datenstrukturen | Innovation Management & New Business Development | Transferprojekt | |
| WAHLMODULE Wähle 4 | Software- & IT-Management | Blockchain-Technologie | User Interface Design | |
| | Netze & Datenübertragung | Mobile Software Development | Embedded Systems | |
| | Web-Technologien | Agile Methoden & Change | Mechatronische Systementwicklung | |

Hinsichtlich der Verteilung der Module auf die einzelnen Semester kann es aus organisatorischen Gründen Abweichungen vom Curriculum geben.

Es wird aber gewährleistet, dass es durch die Verschiebung zu keiner Beeinträchtigung der Studierbarkeit kommt.

Verwendete Abkürzungen:

PLA = Praktische Arbeit

PLC = Multimedial gestützte Prüfung (E-Klausur)

PLE = Entwurf

PLF = Portfolio

PLK = Klausur

PLL = Laborarbeit

PLM = Mündliche Prüfung

PLP = Projekt

PLR = Referat/Präsentation in der Gruppe

PLS = Schriftliche Arbeit in der Gruppe

PLT = Lerntagebuch

PMC = Multiple Choice

PPR = Praktikum

Inhaltsverzeichnis

Pflichtmodule

| | |
|--|-----------|
| Semester 1 | 5 |
| Modulbeschreibung Architekturen der Datenverarbeitung..... | 6 |
| Modulbeschreibung Objektorientierte Programmierung..... | 8 |
| Modulbeschreibung Algorithmen & Datenstrukturen | 10 |
| Semester 2 | 12 |
| Modulbeschreibung Big Data & Datenbanken..... | 13 |
| Modulbeschreibung Software Engineering..... | 15 |
| Modulbeschreibung Innovation Management & New Business Development | 17 |
| Semester 3 | 20 |
| Modulbeschreibung Methoden der KI..... | 21 |
| Modulbeschreibung IT-Sicherheit..... | 23 |
| Modulbeschreibung Transferprojekt..... | 25 |
| Semester 4 | 27 |
| Modulbeschreibung Masterthesis..... | 28 |

Wahlmodule

| | |
|---|-----------|
| Semester 1 | 31 |
| Modulbeschreibung Software- & IT-Management | 32 |
| Modulbeschreibung Netze & Datenübertragung..... | 34 |
| Modulbeschreibung Web-Technologien | 36 |
| Semester 2 | 38 |
| Modulbeschreibung Blockchain-Technologie | 39 |
| Modulbeschreibung Mobile Software Development..... | 41 |
| Modulbeschreibung Agile Methoden & Change | 43 |
| Semester 3 | 45 |
| Modulbeschreibung User Interface Design..... | 46 |
| Modulbeschreibung Embedded Systems | 48 |
| Modulbeschreibung Mechatronische Systementwicklung..... | 50 |

Pflichtmodule

Semester 1

Modulbeschreibung Architekturen der Datenverarbeitung

Die Lehrveranstaltung gibt einen Überblick über den Aufbau und Funktionsweisen von Bausteinen und Architekturen der Datenverarbeitung.

Tool/Programmiersprache: Assembler

| | |
|--|---|
| Studienangebot | Master Digitale Technologien |
| | Graduate Campus |
| Modulnummer | 85 100 |
| SPO-Version | 206 |
| Modulart | Pflichtmodul |
| Modulverantwortlicher | Prof. Roland Hellmann |
| Studiensemester | 1 |
| Angebotshäufigkeit / Dauer des Moduls | Wintersemester |
| Credits | 5 |
| Workload Präsenz oder virtuelle Präsenz | 20 h |
| Workload geleitetes E-Learning | 30 h |
| Workload Selbststudium | 50 h |
| Workload Prüfungsvorbereitung und Prüfungsdurchführung | 50 h |
| Verwendung in anderen Studienangeboten | - |
| Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul | Formal: - Inhaltlich: - |
| Sprache | Deutsch |
| Enthaltene Lehrveranstaltungen | 85 101 Architekturen der Datenverarbeitung |
| Lehrende/r | Prof. Roland Hellmann |
| Art der Lehrveranstaltung | Vorlesung, Übung |
| Art und Dauer des Leistungsnachweises/ Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Punkten | PLK 90 |
| Ermittlung der Modulnote | 100 % PLK |
| Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung | keine |
| Zertifikatskurs | Ja |
| Bemerkungen | Dies ist ein Blended Learning Modul, bei dem sich Online- und Präsenzunterricht abwechseln. |

Lehrinhalte

- 1 Einleitung
- 2 Allgemeiner Aufbau eines Computersystems
- 3 Performance und Performanceverbesserung
- 4 Verbreiterte Rechnerarchitekturen
- 5 Grundlegende Boolesche Verknüpfungen
- 6 Komplexere Schaltnetz-Komponenten
- 7 Schaltwerke
- 8 Arithmetische und logische Operationen:
- 9 Ganzzahl-Rechenwerk
- 10 Gleitkommarechenwerk
- 11 Maschinensprache
- 12 Steuerwerk
- 13 Mikroprogrammsteuerung
- 14 Spezielle Techniken und Abläufe im Prozessor
- 15 Multiprozessorensysteme
- 16 Speicherverwaltung
- 17 Datenübertragung und Schnittstellen

Fachkompetenz

Die Teilnehmenden können mit den Bausteinen der Digitaltechnik kombinatorische und sequenzielle Netzwerke entwerfen. Sie können die Elemente und Mechanismen der Register-Transfer-Ebene beschreiben und können auf dieser Ebene Schaltungen analysieren und entwerfen. Sie verstehen den Aufbau und die Funktion von Mikroprozessoren und können verschiedene Architekturansätze planen und bewerten.

Überfachliche Kompetenz

Die Teilnehmenden sind in der Lage, selbständig und in Lerngruppen ein Verständnis für komplexe technische Zusammenhänge zu erarbeiten. Gerade die Schnittstellendefinition der einzelnen Bausteine untereinander erfordert ein hohes Maß an Kommunikationskompetenz.

Literatur

- **Hellmann, Roland:** Rechnerarchitektur, Einführung in den Aufbau moderner Computer, De Gruyter Oldenbourg, 2016.

Modulbeschreibung Objektorientierte Programmierung

Die Teilnehmenden des Moduls beherrschen die Konzepte der Objektorientierung, insbesondere Datenkapselung, Vererbung, Polymorphismus und Datenabstraktion. Sie können ihre Ergebnisse Fachkräften aus dem Management vorstellen und mit IT-Spezialisten debattieren.

Tool/Programmiersprache: C++

| | |
|--|---|
| Studienangebot | Master Digitale Technologien |
| | Graduate Campus |
| Modulnummer | 85 110 |
| SPO-Version | 206 |
| Modulart | Pflichtmodul |
| Modulverantwortlicher | Prof. Dr. Winfried Bantel |
| Studiensemester | 1 |
| Angebotshäufigkeit / Dauer des Moduls | Wintersemester |
| Credits | 5 |
| Workload Präsenz oder virtuelle Präsenz | 20 h |
| Workload geleitetes E-Learning | 30 h |
| Workload Selbststudium | 50 h |
| Workload Prüfungsvorbereitung und Prüfungsdurchführung | 50 h |
| Verwendung in anderen Studienangeboten | - |
| Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul | Formal: - Inhaltlich: Strukturierte Programmierung |
| Sprache | Deutsch |
| Enthaltene Lehrveranstaltungen | 85 102 Objektorientierte Programmierung |
| Lehrende/r | Prof. Dr. Winfried Bantel |
| Art der Lehrveranstaltung | Vorlesung, Übung |
| Art und Dauer des Leistungsnachweises/ Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Punkten | PLR |
| Ermittlung der Modulnote | PLR (100 %) |
| Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung | keine |
| Zertifikatskurs | Ja |
| Bemerkungen | Dies ist ein Blended Learning Modul, bei dem sich Online- und Präsenzunterricht abwechseln. |

Lehrinhalte

- 1 Nicht-Objektorientierte Erweiterungen von C++
- 2 Klassenkonzept
- 3 Überladen von Operatoren
- 4 Streams
- 5 Vererbung
- 6 Polymorphismus
- 7 Template-Klassen
- 8 STL
- 9 Generische Programmierung
- 10 Ein- und Ausgabe
- 11 Exceptions und Fehlerbehandlung
- 12 Rekursion
- 13 Modulare Programmierung
- 14 Generische Programmierung
- 15 Dynamische Datenstrukturen

Fachkompetenz

Die Teilnehmenden sind in der Lage, Software in einer modernen objektorientierten Programmiersprache wie C++ nach Vorgaben zu modellieren und zu implementieren. Sie können Tools wie integrierte Entwicklungsumgebungen (IDEs) und Werkzeuge der computerunterstützten Softwareentwicklung (CASE-Tools) anwenden. Sie können die Unterschiede zwischen früher und später Bindung (Polymorphismus) und wie mittels Vererbungshierarchien polymorphe Daten verwendet werden, erläutern. Insbesondere können Sie die Unterschiede bzw. Vor- und Nachteile von Polymorphismus gegenüber Generischer Programmierung gegenüberstellen, bewerten und zielgerichtet einsetzen. Sie können Software wiederverwendbar gestalten und können dies auf Basis objektorientierter Paradigmen zusammenstellen, ebenso wie sie existierenden objektorientierten Code mit den eigenen Bedürfnisse kombinieren, um diesen selbst wiederzuverwenden.

Überfachliche Kompetenz

Die Teilnehmenden sind in der Lage sowohl selbstständig als auch im Team komplexe Probleme mit der Programmiersprache C++ zu lösen. Projektaufgaben können eigenständig konzipiert, entworfen und in der Gruppe diskutiert werden. Die Teilnehmenden bewältigen Entwicklungsaufgaben eigenständig und können andere Teilnehmende im Entwicklungsprozess unterstützen. Sie können ihren Lernprozess reflektieren.

Literatur

- **Isernhagen:** Kompendium: Modulare, objektorientierte und generische Programmierung, Hanser Verlag 2004
- **Stroustrup, Bjarne:** Die C++-Programmiersprache: Aktuell zu C++11, Hanser Verlag 2015.

Modulbeschreibung Algorithmen & Datenstrukturen

Die Lehrveranstaltung gibt einen Überblick darüber, wie Algorithmen und Datenstrukturen zur Lösung realer Probleme eingesetzt werden können. Die Teilnehmenden können durch ihr Verständnis Algorithmen und Datenstrukturen mit IT-Spezialisten diskutieren und dem Management vorstellen und debattieren.

Tool/Programmiersprache: C++

| | |
|--|---|
| Studienangebot | Master Digitale Technologien |
| | Graduate Campus |
| Modulnummer | 85 120 |
| SPO-Version | 206 |
| Modulart | Pflichtmodul |
| Modulverantwortlicher | Prof. Dr. Marcus Liebschner |
| Studiensemester | 1 |
| Angebotshäufigkeit / Dauer des Moduls | Wintersemester |
| Credits | 5 |
| Workload Präsenz oder virtuelle Präsenz | 20 h |
| Workload geleitetes E-Learning | 30 h |
| Workload Selbststudium | 50 h |
| Workload Prüfungsvorbereitung und Prüfungsdurchführung | 50 h |
| Verwendung in anderen Studienangeboten | - |
| Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul | Formal: Inhaltlich: Teilnahme am Modul „Objektorientierte Programmierung“ |
| Sprache | Deutsch |
| Enthaltene Lehrveranstaltungen | 85 103 Algorithmen und Datenstrukturen |
| Lehrende/r | Dr. Marc Hermann |
| Art der Lehrveranstaltung | Vorlesung, Übung |
| Art und Dauer des Leistungsnachweises/ Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Punkten | PLK 90 |
| Ermittlung der Modulnote | 100 % PLK |
| Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung | keine |
| Zertifikatskurs | Ja |
| Bemerkungen | Dies ist ein Blended Learning Modul, bei dem sich Online- und Präsenzunterricht abwechseln. |

Lehrinhalte

- 1 Elementare Datenstrukturen und Algorithmen
 - Felder
 - Listen
 - Bäume
- 2 Halden (heaps)
 - Heapsort
 - Vorrangwarteschlangen
- 3 Hashing
- 4 Graphalgorithmen
 - Elementare Graphalgorithmen
 - Minimale Spannbäume
 - Kürzeste Wege
- 5 Laufzeitabschätzungen

Fachkompetenz

Die Teilnehmenden können elementare und fortgeschrittene Algorithmen und Datenstrukturen zur Lösung realer Probleme einsetzen. Sie können die Laufzeit von Algorithmen mit mathematischen Methoden analysieren und damit die Leistungsfähigkeit von Algorithmen bewerten. Sie sind in der Lage, wichtige Algorithmen selbständig zu programmieren und zu testen. Sie entwickeln ein Verständnis für den Zusammenhang zwischen Algorithmen und Datenstrukturen.

Überfachliche Kompetenz

Die Teilnehmer sind in der Lage, sich mit anderen Fachkräften über die notwendigen Datenstruktur-Schnittstellen auszutauschen.

Literatur

- **Cormen et al. (2013)**: Algorithmen – Eine Einführung. De Gruyter Oldenbourg
- **Ottmann/Widmayer (2017)**: Algorithmen und Datenstrukturen. Springer-Vieweg

Semester 2

Modulbeschreibung Big Data & Datenbanken

Die Teilnehmenden werden befähigt, Big Data-Technologien und Datenbanken zu konzipieren und zu beurteilen. Die Teilnehmenden sind in der Lage, beim Entwerfen der Datenbanken methodisch und strukturiert vorzugehen und ihr Handeln im Bereich Big Data zu planen. Sie können den Einsatz von Big Data-Technologien und Datenbanken dem Management vorstellen und mit IT-Spezialisten debattieren.

Tools/Programmiersprache: SQL, NoSQL Dialekte

| | |
|--|---|
| Studienangebot | Master Digitale Technologien Graduate Campus |
| Modulnummer | 85 200 |
| SPO-Version | 206 |
| Modulart | Pflichtmodul |
| Modulverantwortlicher | Prof. Dr. Gregor Grambow |
| Studiensemester | 2 |
| Angebotshäufigkeit / Dauer des Moduls | Sommersemester |
| Credits | 5 |
| Workload Präsenz oder virtuelle Präsenz | 30 h |
| Workload geleitetes E-Learning | - |
| Workload Selbststudium | 70 h |
| Workload Prüfungsvorbereitung und Prüfungsdurchführung | 50 h |
| Verwendung in anderen Studienangeboten | - |
| Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul | Formal: - Inhaltlich: - |
| Sprache | Deutsch/Englisch |
| Enthaltene Lehrveranstaltungen | 85 201 Big Data & Datenbanken |
| Lehrende/r | Prof. Dr. Gregor Grambow |
| Art der Lehrveranstaltung | Vorlesung, Übung |
| Art und Dauer des Leistungsnachweises/ Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Punkten | PLK 90 |
| Ermittlung der Modulnote | 100 % PLK |
| Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung | keine |
| Zertifikatskurs | Ja/Nein |
| Bemerkungen | Das Vorlesungsskript ist auf Englisch. |

Lehrinhalte

- 1 Definition und Eigenschaften von Big Data
- 2 Relationale Datenbanken
- 3 Datenverteilung
- 4 Key-Value Stores
- 5 Dokumentenbasierte Datenbanken
- 6 Graphdatenbanken
- 7 Verteilte Datenverarbeitung

Fachkompetenz

Die Teilnehmenden können die Problematik und die Spezifika der verteilten Datenverarbeitung beurteilen. Sie können Datenstrukturen der verteilten Verarbeitung und Analyse von großen Datenmengen gestalten. Sie können verschiedene moderne Datenbankparadigmen und -technologien einordnen und bewerten. Sie sind in der Lage, für eine bestimmte Problemstellung die korrekten Datenbankparadigmen und -technologien zu kombinieren. Die Teilnehmenden können Konzepte für verteilte Datenverarbeitung und -analyse ausarbeiten. Sie sind in der Lage, sich kritisch mit den Ergebnissen der Anwendung auseinander zu setzen und diese zu evaluieren.

Überfachliche Kompetenz

Die Teilnehmenden können in Teams selbständig verschiedene Problemstellungen bearbeiten. Sie reflektieren im Rahmen kontinuierlicher Übungen ihre persönlichen Lernfortschritte und können darauf basierend mit konstruktiv-kritischen Rückmeldungen umgehen. Sie sind in der Lage, bei praktischen Übungen im Team zusammenzuarbeiten, lösungsorientiert miteinander zu kommunizieren sowie sich gegenseitig zu unterstützen. Sie können Informationen recherchieren, die Qualität der gefundenen Quellen bewerten und geeignetes Material verwenden.

Literatur

- **Kemper; Eickler:** Datenbanksysteme Eine Einführung. Oldenbourg.
- **Mccreary; Kelly:** Making Sense of NoSQL. A guide for managers and the rest of us, Manning Publications.
- **Fowler:** NoSQL for Dummies. Wiley.
- **Hurwitz; Nugent; Halper; Kaufman:** Big Data for Dummies, Wiley.
- **Robinson, Webber, Eifrem:** Graph Databases: New Opportunities for Connected Data.
- **Bradshaw, Brazil, Chodorow:** MongoDB: The Definitive Guide: Powerful and Scalable Data Storage, O'Reilly Media.
- **Nelson:** Mastering Redis, Packt Publishing.

Modulbeschreibung Software Engineering

Die Teilnehmenden werden befähigt, sich aktiv an einem Software Entwicklung-Lebenszyklus zu beteiligen und geeignete Software Engineering-Techniken auszuwählen und anzuwenden. Die Teilnehmenden sind in der Lage, beim Entwurf von Softwaresystemen methodisch und strukturiert vorzugehen. Geeigneten Softwaretechnologien können analysiert, evaluiert und angewandt werden.
 Tool/Programmiersprache: UML, C++/Java

| | |
|--|--|
| Studienangebot | Master Digitale Technologien |
| | Graduate Campus |
| Modulnummer | 85 210 |
| SPO-Version | 206 |
| Modulart | Pflichtmodul |
| Modulverantwortlicher | Prof. Roy Oberhauser |
| Studiensemester | 2 |
| Angebotshäufigkeit / Dauer des Moduls | Sommersemester |
| Credits | 5 |
| Workload Präsenz oder virtuelle Präsenz | 20 h |
| Workload geleitetes E-Learning | 30 h |
| Workload Selbststudium | 50 h |
| Workload Prüfungsvorbereitung und Prüfungsdurchführung | 50 h |
| Verwendung in anderen Studienangeboten | - |
| Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul | Formal: Erfolgreiche Teilnahme am Modul „Objektorientierte Programmierung“ Inhaltlich: Programmieren |
| Sprache | Englisch/Deutsch |
| Enthaltene Lehrveranstaltungen | 85 202 Software Engineering |
| Lehrende/r | Prof. Roy Oberhauser |
| Art der Lehrveranstaltung | Vorlesung, Übung |
| Art und Dauer des Leistungsnachweises/ Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Punkten | PLK 90 |
| Ermittlung der Modulnote | 100 % PLK |
| Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung | Übungsschein |
| Zertifikatskurs | Ja |
| Bemerkungen | Dies ist ein Blended Learning Modul, bei dem sich Online- und Präsenzunterricht abwechseln. Kursprache ist Englisch. |

Lehrinhalte

- 1 Einführung in Software-Engineering
- 2 Moderne Entwicklungsprozesse
- 3 Requirements Engineering
- 4 Software-Konfigurationsmanagement
- 5 Softwareentwurf
- 6 Softwarearchitektur
- 7 Implementierung
- 8 Statische Analyse
- 9 Software-Test
- 10 Softwarequalität
- 11 Software Projektmanagement
- 12 Faktor Mensch/Team bei der Softwareentwicklung
- 13 Software-Messung und Metriken

Fachkompetenz

Die Teilnehmenden können die verschiedenen Aspekte des Software Engineerings anwenden. Die Teilnehmenden können für ein Softwareentwicklungsprojekt einen geeigneten Softwareengineering-Prozess auswählen. Sie können eine Software-Anforderung analysieren und eine Softwareanforderungsspezifikation definieren. Sie sind in der Lage in Teamarbeit einen Teil eines Softwaresystems zu entwerfen, zu modellieren, zu implementieren und zu testen sowie dessen Softwarequalität zu evaluieren. Sie können einen Entwurfskontext und Problemstellungen analysieren und geeignete Entwurfsmuster abwägen und einsetzen. Sie können aktuelle Softwareengineering-Werkzeuge nutzen.

Überfachliche Kompetenz

Durch die Übungen, die zum großen Teil in Englisch gehalten bzw. beschrieben sind, können die Studierenden die Mehrsprachigkeit weiterentwickeln. Die Teilnehmenden sind in der Lage, in einem Team ein Softwaresystem zu entwerfen. Sie können mit verschiedenen Faktoren menschlicher Art, die mit der Persönlichkeit und Teamfähigkeit zu tun haben, umgehen. Sie können dadurch mit verschiedenen Situationen umgehen, diese analysieren und entsprechend handeln.

Literatur

- Handbuch für Softwareentwickler: Das Standardwerk für professionelles Software Engineering von Krypczyk & Bochkor
- UML 2.5: Das umfassende Handbuch von Kecher et al.
- Effektive Softwarearchitekturen: Ein praktischer Leitfaden von G. Starke
- Basiswissen Softwaretest von A. Spillner und T. Linz
- Clean Code von Robert C. Martin
- Refactoring. Wie Sie das Design vorhandener Software verbessern von M. Fowler
- Head First Design Patterns oder Entwurfsmuster von Kopf bis Fuß von Freeman et al.
- Entwurfsmuster. Elemente wiederverwendbarer objektorientierter Software von Gamma et al.
- Pattern-Oriented Software Architecture: A System of Patterns by Buschmann, et al.

Modulbeschreibung Innovation Management & New Business Development

Die Teilnehmenden beherrschen breit anwendbare Methoden zur strukturierten Vorgehensweise in Innovationsprojekten und können diese branchenübergreifend anwenden. Sie können innovative Produktideen und Geschäftsmodelle finden. Sie können Innovationsprojekte im Produkt-, Service und Geschäftsmodellumfeld leiten und sind imstande digitale Plattformen, datenbasierte Geschäftsmodelle und Business-Ökosystem in diesen Innovationsprojekten zu entwickeln und zu analysieren.

| | |
|--|--|
| Studienangebot | Master Digitale Technologien |
| | Graduate Campus |
| Modulnummer | 85 220 |
| SPO-Version | 206 |
| Modulart | Pflichtmodul |
| Modulverantwortlicher | Prof. Dr. Harry Bauer |
| Studiensemester | 2 |
| Angebotshäufigkeit / Dauer des Moduls | Sommersemester |
| Credits | 5 |
| Workload Präsenz oder virtuelle Präsenz | 30 h |
| Workload geleitetes E-Learning | 20 h |
| Workload Selbststudium | 50 h |
| Workload Prüfungsvorbereitung und Prüfungsdurchführung | 50 h |
| Verwendung in anderen Studienangeboten | - |
| Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul | Formal: - Inhaltlich: - |
| Sprache | Deutsch, Englisch |
| Enthaltene Lehrveranstaltungen | 85 203 Innovation Management & New Business Development |
| Lehrende/r | Prof. Dr. Harry Bauer |
| Art der Lehrveranstaltung | Vorlesung, Übung |
| Art und Dauer des Leistungsnachweises/ Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Punkten | PLP |
| Ermittlung der Modulnote | 100 % PLP |
| Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung | keine |
| Zertifikatskurs | Ja |
| Bemerkungen | Dies ist ein Blended Learning Modul, bei dem sich Online- und Präsenzunterricht abwechseln. Vorlesungsunterlagen und Prüfung auf Englisch |

Lehrinhalte

Digitale Lehrmaterialien

- 1 Innovation Management
- 2 Business Development
- 3 Creativity Techniques
- 4 User Centricity
- 5 Scouting New Key Technologies
- 6 Business Model Development
- 7 Business Plan Development
- 8 Product Development

Präsenz/virtuelle Präsenz

- 9 Digital Business Models
- 10 Plattform-Geschäftsmodelle und Vertriebsmöglichkeiten
- 11 Business Ecosystems

Fachkompetenz

Die Teilnehmenden können methodisch Innovationen in neuen Produktfamilien entwerfen und auf Basis der Kundenerwartungen, mit Blick auf die besten Kosten und geforderte Funktionalität Produktplattformen, Standardmodule und Varianten generieren und kaufmännisch bewerten, inklusive der Prüfung von Vertriebsmöglichkeiten. Sie können Technologie-Roadmaps einsetzen. Sie können systematische Suchfelder für Innovationen generieren, Szenariotechniken sowie Kreativtechniken zur Auswahl und Bewertung arrangieren, Innovationsteams führen und den Lead-User gezielt durch die Lead-User-Methode einbeziehen. Die Teilnehmenden sind in der Lage Methoden zur Ideengenerierung und Ausarbeitung neuer Geschäftsmodelle zu organisieren. Dabei können sie insbesondere Methoden zur Entwicklung und Bewertung von digitalen Geschäfts- und Ertragsmodellen anwenden. Sie können methodisch Kooperationspartnerschaften und Allianzen für Innovationen bilden.

Überfachliche Kompetenz

Die Teilnehmenden sind in der Lage heterogene Teamprozesse zu moderieren. Sie können sowohl im Team als auch selbstständig ergebnisorientiert arbeiten und Lösungen zielgruppengerecht darstellen.

Literatur

- **Söhnke Albers Gasmann:** Handbuch Technologie- und Innovationsmanagement 2. Auflage / Gabler ISBN 978-3-8349-2800-9
- **Hauschild Salomo:** Innovationsmanagement 5. Auflage / Vahlen ISBN 978-3-8006-3655-4
- **Eppinger, S.:** Product Design and Development, McGraw Hill
- **Morgan, J.; Liker, J.:** The Toyota Product Development System, Productivity Press
- **Stevenson, R.; Jackson, K.; et al:** Systems Engineering
- **Schäppi, B.:** Handbuch Produktentwicklung, Hanser

- **Lindemann, U.:** Methodische Entwicklung technischer Produkte, Springer
- **Ehrlenspiel, K.:** Kostengünstig Entwickeln und Konstruieren, Springer
- **Pahl/Beitz:** Konstruktionslehre, Springer
- **Franke, H.J.; et al:** Varianten-Management, Hanser
- **Gerybadze, A.:** Technologie- und Innovationsmanagement, Verlag Vahlen
- **Cooper R.G., Edgett, S.J.:** Maximizing productivity in product innovation, Research Technology Management
- **Gassmann, O.; Sutter, P.:** Praxiswissen Innovationsmanagement, Hanser
- **Gassmann, O.; Frankenberger, K.; et al.:** Geschäftsmodelle entwickeln, Hanser

Semester 3

Modulbeschreibung Methoden der KI

Die Teilnehmenden verstehen wichtige Grundprinzipien und Methoden der Künstlichen Intelligenz, insbesondere Wissensrepräsentation, Inferenz und maschinelles Lernen. Sie sind in der Lage Verfahren, Vorgehensweisen, Risiken und Grenzen intelligenter Systeme zu analysieren, und können Lösungsansätze für typische KI-Probleme entwickeln und bewerten.

Programmiersprache: Python

| | |
|--|---|
| Studienangebot | Master Digitale Technologien |
| | Graduate Campus |
| Modulnummer | 85 300 |
| SPO-Version | 206 |
| Modulart | Pflichtmodul |
| Modulverantwortlicher | Prof. Dr. Roland Dietrich |
| Studiensemester | 3 |
| Angebotshäufigkeit / Dauer des Moduls | Wintersemester |
| Credits | 5 |
| Workload Präsenz oder virtuelle Präsenz | 30 h |
| Workload geleitetes E-Learning | 20 h |
| Workload Selbststudium | 50 h |
| Workload Prüfungsvorbereitung und Prüfungsdurchführung | 50 h |
| Verwendung in anderen Studienangeboten | - |
| Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul | Formal: Inhaltlich: Mathematische Grundlagen, Lineare Algebra, Programmierung, Algorithmen & Datenstrukturen |
| Sprache | Deutsch |
| Enthaltene Lehrveranstaltungen | 85 301 Methoden der KI |
| Lehrende/r | Prof. Dr. Ulrich Klauck, Prof. Dr. Roland Dietrich |
| Art der Lehrveranstaltung | Vorlesung, Übung |
| Art und Dauer des Leistungsnachweises/ Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Punkten | PLC |
| Ermittlung der Modulnote | 100 % PLC |
| Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung | keine |
| Zertifikatskurs | Ja |
| Bemerkungen | Dies ist ein Blended Learning Modul, bei dem sich Online- und Präsenzunterricht abwechseln. |

Lehrinhalte

- 1 Einführung: Intelligente Agenten
- 2 Problemlösen durch Suchen: heuristische Suche, lokale Suche, online-Suche, Nichtdeterminismus und partielle Beobachtbarkeit.
- 3 Regelbasierte Systeme
- 4 Constraint Satisfaction Problems
- 5 Grundkonzepte: Maschinelles Lernen, Exploratory Data Analysis, Vorbereitung von Datensätzen, Validierungsmodelle, Generalisierung
- 6 Nächste-Nachbarn- und Bayes-Klassifikatoren
- 7 Support Vektor Maschinen
- 8 Entscheidungsbäume, Random Forest Trees
- 9 Künstliche neuronale Netze
- 10 Clusteranalyse

Fachkompetenz

Die Teilnehmenden können verschiedene Verfahren der künstlichen Intelligenz und des maschinellen Lernens anwenden. Sie sind in der Lage, für eine bestimmte Problemstellung, die korrekten Methoden zu bestimmen und sie zu beurteilen. Sie sind in der Lage, sich kritisch mit den Ergebnissen der Anwendung auseinander zu setzen und diese differenziert zu evaluieren.

Überfachliche Kompetenz

Die Teilnehmenden können selbständig als auch in Teams kleinere Problemstellungen bearbeiten. Sie können ihre Lösungen präsentieren und dabei ihre Methodenwahl begründen.

Literatur

- **Russel, S., Norvig, P.:** Künstliche Intelligenz. Ein moderner Ansatz. Pearson (2012).
- **Beyerle, Ch., Kern-Isberner, G.:** Methoden Wissensbasierter Systeme. Grundlagen, Algorithmen, Anwendungen. Springer/Vieweg (2014)
- **Ertel, W.:** Grundkurs Künstliche Intelligenz. Eine praxisorientierte Einführung, Springer/Vieweg 2016.
- **Smola, A., Vishwanathan, S.:** Introduction to Machine Learning. Cambridge University Press (2008)
- **Kubat, M.:** An Introduction to Machine Learning. Springer, 2nd Edition (2017)
- **Efron, B., Hastie, T.:** Computer Age Statistical Inference. Cambridge University Press (2017)
- **Aggarwal, C.:** Neural Networks and Deep Learning. Springer (2018)

Modulbeschreibung IT-Sicherheit

Ziel des Moduls ist es, die Teilnehmenden in die Lage zu versetzen, die „Industry Best Practices“ im Bereich der sicheren Software-Entwicklung auf Software anzuwenden. Dies umfasst sowohl analytische („Penetration Testing“) als auch konstruktive („Secure SDL“) Vorgehensweisen.

| | |
|--|---|
| Studienangebot | Master Digitale Technologien |
| | Graduate Campus |
| Modulnummer | 85 310 |
| SPO-Version | 206 |
| Modulart | Pflichtmodul |
| Modulverantwortlicher | Prof. Dr. Sachar Paulus |
| Studiensemester | 3 |
| Angebotshäufigkeit / Dauer des Moduls | Wintersemester |
| Credits | 5 |
| Workload Präsenz oder virtuelle Präsenz | 20 h |
| Workload geleitetes E-Learning | 30 h |
| Workload Selbststudium | 50 h |
| Workload Prüfungsvorbereitung und Prüfungsdurchführung | 50 h |
| Verwendung in anderen Studienangeboten | - |
| Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul | Formal: keine Inhaltlich: Bisherige Projektergebnisse aus anderen Modulen, die für eine Security-Überarbeitung / -Ergänzung herangezogen werden können |
| Sprache | Deutsch |
| Enthaltene Lehrveranstaltungen | 85 302 IT-Sicherheit |
| Lehrende/r | Prof. Dr. Sachar Paulus |
| Art der Lehrveranstaltung | Vorlesung, Übung |
| Art und Dauer des Leistungsnachweises/ Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Punkten | Portfolio (PLF) |
| Ermittlung der Modulnote | Erstellung von Teilleistungen im Rahmen des Projekt-Portfolios. Diese werden benotet und mit einer Gewichtung versehen, zusammen ergibt dies die Modulnote. |
| Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung | Keine. |
| Zertifikatskurs | Ja |
| Bemerkungen | Dies ist ein Blended Learning Modul, bei dem sich Online- und Präsenzunterricht abwechseln und enthält Laboranteile. |

Lehrinhalte

- 1 Grundsätze der sicheren Software-Entwicklung, Vorgehensmodelle und Prozesse, einschlägige Normen und Standards
- 2 Sicherheitsanforderungen und Akzeptanzkriterien, speziell für nicht-funktionale Sicherheitsanforderungen
- 3 Sicheres Design und Bedrohungsmodellierung, Architekturanalysen, Security Design Patterns
- 4 Wichtige Security Design Patterns, Architekturgrundlagen und Sicherheitskonzepte, wie etwa:
 - a. Identitäts- und Berechtigungsmanagement
 - b. Förderationskonzepte
 - c. Sichere Web-Services
 - d. Kryptographische Primitive und Protokolle
 - e. Einsatz von Vertrauensgrenzen und „defense in depth“
- 5 Grundlagen der sicheren Programmierung, Sicherheitstests, Penetrationstests, Tools zum Testen
- 6 Sichere Einrichtung und sicherer Betrieb
- 7 Security Response: Umgang mit Schwachstellen, die durch andere entdeckt werden

Fachkompetenz

Die Teilnehmenden sind in der Lage, Best Practices für sichere Software während der Entwicklung von IT-basierten Systemen anzuwenden. Sie können Akzeptanzkriterien für nicht-funktionale Sicherheitsanforderungen entwickeln und Bedrohungsmodellierungen durchführen. Sie können Security Design Patterns für eine sichere Architektur auswählen und einsetzen. Sie sind in der Lage Software sicher zu installieren und zu betreiben. Sie können Software auf Sicherheitsschwachstellen hin analysieren und vor einem Management-Gremium präsentieren. Sie können die Wirksamkeit von Maßnahmen zur Verbesserung der Sicherheit in der Entwicklung bewerten und ggf. verbessern.

Überfachliche Kompetenz

Die Teilnehmenden sind in der Lage, in Gruppen gemeinsam Entscheidungen zu treffen und Bewertungen durchzuführen. Sie können diese auf der Basis bereits erbrachter Leistungen aufsetzen und diese fortentwickeln.

Literatur

- **Paulus, S.:** Basiswissen sichere Software, dpunkt Verlag, 2012.
- **Diverse:** OWASP.org.

Modulbeschreibung Transferprojekt

Die Teilnehmenden beherrschen die Anwendung der jeweils angemessenen Arbeitsmethoden, die sich an der konkreten Aufgabenstellung ausrichten. Sie sind in der Lage, Daten zu interpretieren und zu bewerten. Komplexe Inhalte können sie klar und zielgruppengerecht präsentieren und verteidigen, sowohl mündlich als auch schriftlich.

| | |
|--|--|
| Studienangebot | Master Digitale Technologien |
| | Graduate Campus |
| Modulnummer | 85 320 |
| SPO-Version | 206 |
| Modulart | Pflichtmodul |
| Modulverantwortlicher | Prof. Dr. Marcus Liebschner |
| Studiensemester | 3 |
| Angebotshäufigkeit / Dauer des Moduls | Wintersemester / 3 Monate Bearbeitungszeit |
| Credits | 5 |
| Workload Präsenz oder virtuelle Präsenz | 2 h Einführung |
| Workload geleitetes E-Learning | - |
| Workload Selbststudium | 80 h |
| Workload Prüfungsvorbereitung und Prüfungsdurchführung | 68 h |
| Verwendung in anderen Studienangeboten | - |
| Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul | - |
| Sprache | Deutsch/Englisch |
| Enthaltene Lehrveranstaltungen | 85 303 Transferprojekt |
| Lehrende/r | Eine Auswahl von Lehrenden aus dem Studiengang zur Betreuung der Projekte wird bei der Kick-Off Veranstaltung bekannt gegeben. |
| Art der Lehrveranstaltung | Projekt |
| Art und Dauer des Leistungsnachweises/ Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Punkten | PLS/PLP (Deutsch oder Englisch) |
| Ermittlung der Modulnote | 70 % PLS, 30 % PLP |
| Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung | - |
| Zertifikatskurs | Nein |
| Bemerkungen | Weitere Informationen gibt es in der Kick-Off Veranstaltung am Ende des 2. Semesters. |

Lehrinhalte

Individuell aus dem thematischen Umfeld der Studieninhalte des Masterstudiengangs.

Fachkompetenz

Die Teilnehmenden sind in der Lage, innerhalb einer vorgegebenen Frist ein Problem aus der Praxis in einem von ihnen frei gewählten Themengebiet selbstständig zu bearbeiten. Sie können eine schriftliche Ausarbeitung nach wissenschaftlichen Grundsätzen erstellen und diese im Rahmen einer Präsentation verteidigen und in einem Kolloquium in einen breiteren fachlichen Zusammenhang einordnen. Sie sind fähig, sich in Aufgabenstellungen des Studiengabiets der digitalen Technologien vertiefend einzuarbeiten, Probleme zu analysieren und zu lösen.

Überfachliche Kompetenz

Die Teilnehmenden sind in der Lage, eigenverantwortlich und termingerecht ein Projekt zu bearbeiten, indem sie komplexe Probleme analysieren, strukturieren und lösen können. Sie sind in der Lage, sich selbst zu organisieren und können Kritik annehmen und sich konstruktiv damit auseinandersetzen.

Literatur

Individuelle Literatur entsprechend dem Themengebiet.

Semester 4

Modulbeschreibung Masterthesis

Die Teilnehmenden verstehen die Verbindung zwischen Wissenschaft und Praxis und können unter Verwendung der jeweils angemessenen Methoden innerhalb einer vorgegebenen Frist selbstständig eine Fragestellung aus dem Aufgabengebiet bearbeiten, Daten interpretieren und bewerten und die Ergebnisse sachgerecht darstellen. Sie können komplexe fachbezogene Inhalte klar und zielgruppengerecht präsentieren und verteidigen, sowohl mündlich als auch schriftlich. Sie sind fähig, effiziente Arbeitstechniken zu entwickeln.

| | |
|--|---|
| Studienangebot | Master Digitale Technologien |
| | Graduate Campus |
| Modulnummer | 85 400 |
| SPO-Version | 206 |
| Modulart | Pflichtmodul |
| Modulverantwortlicher | Prof. Dr. Marcus Liebschner |
| Studiensemester | 4 |
| Angebotshäufigkeit / Dauer des Moduls | Wintersemester / 6 Monate Bearbeitungszeit |
| Credits | 25 |
| Workload Präsenz oder virtuelle Präsenz | 6 h |
| Workload geleitetes E-Learning | 14 h |
| Workload Selbststudium | 680 h |
| Workload Prüfungsvorbereitung und Prüfungsdurchführung | 50 h |
| Verwendung in anderen Studienangeboten | - |
| Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul | Formal: Bestehen von 50 CP aus den Modulen aus den ersten drei Semestern Für „Defence“: Abgabe der Masterarbeit Inhaltlich: - |
| Sprache | Deutsch, Englisch |
| Enthaltene Lehrveranstaltungen | 9999 Thesis 9997 Begleitende Veranstaltung 9998 Defence |
| Lehrende/r | Individuell, je nach Thema (Masterthesis & Defence), Dr. Valentin Nagengast (Begleitende Veranstaltung) |
| Art der Lehrveranstaltung | Masterthesis & Defence: Projekt, Begleitende Veranstaltung: Vorlesung, Übung, oder Projekt |
| Art und Dauer des Leistungsnachweises/ Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Punkten | Masterthesis (PLS), Begleitende Veranstaltung, Defence (PLM) |
| Ermittlung der Modulnote | 85% Masterthesis PLS 0% Begleitende Veranstaltung (unbenotet) 15% Defence PLM |
| Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung | - |
| Zertifikatskurs | Nein |

| | |
|--------------------|---|
| Bemerkungen | Weitere Informationen gibt es in der Kick-Off Veranstaltung zu Beginn des 3. Semesters. |
|--------------------|---|

Lehrinhalte

Individuell aus dem thematischen Umfeld der Studieninhalte des Masterstudiengangs.

Fachkompetenz

Die Teilnehmenden sind in der Lage, innerhalb einer vorgegebenen Frist und unter Begleitung des betreuenden Professors eine fachspezifische, anwendungsbezogene Aufgabenstellung selbstständig unter Verwendung wissenschaftlicher Methoden zu bearbeiten. Dabei können sie die im Masterstudium erworbenen Fach- und Methodenkompetenzen anwenden und sind imstande, sich in Aufgabenstellungen des Studiengebiets der digitalen Technologien vertiefend einzuarbeiten. Sie sind fähig, eine schriftliche Ausarbeitung zu entwerfen, um die Ergebnisse sachgerecht darzustellen. Sie können diese im Rahmen eines Kolloquiums zielgruppengerecht vorstellen und in einen breiteren fachlichen Zusammenhang einordnen. Die Teilnehmenden sind dabei in der Lage, ihr Thema schlüssig vorzutragen und auf Fragen kompetent zu antworten. Die Teilnehmenden können Probleme analysieren und lösen. Sie können gesammelte Daten bewerten und deren Relevanz sowie Plausibilität beurteilen.

Überfachliche Kompetenz

Die Teilnehmenden sind in der Lage, eigenverantwortlich und termingerecht ein Projekt zu bearbeiten, indem sie komplexe Probleme analysieren, strukturieren und lösen können. Dies erfolgt im Rahmen einer praxisrelevanten Fragestellung. Die Teilnehmenden sind fähig, sich selbstständig zu organisieren, indem sie in angemessener Weise Prioritäten setzen und den Belastungen während des Moduls standhalten. Sie können Kritik annehmen und sich konstruktiv damit auseinandersetzen.

Literatur

Individuelle Literatur entsprechend dem Themengebiet.

Wahlmodule

Semester 1

Modulbeschreibung Software- & IT-Management

Die Teilnehmenden werden in die Lage versetzt, IT-Infrastrukturen und Konzepte im betrieblichen Kontext einzuordnen und zu beurteilen. Sie können bei Planung und Management von Software- und IT-Projekten mitwirken. Zudem sind sie in der Lage, Software- und Datenmodellierung und deren Artefakte zu verstehen, sowie Datenspeicherungsalternativen in Bezug zu betrieblichen Anwendungsfällen einzuordnen und zu hinterfragen. Sie verstehen was Big Data für das betriebliche Umfeld bedeutet. Sie haben ferner ein grundlegendes Verständnis von verschiedenen Aspekten der Softwareentwicklung und -architektur.

Modellierungssprache: UML

| | |
|--|------------------------------------|
| Studienangebot | Master Digitale Technologien |
| | Graduate Campus |
| Modulnummer | 85 810 |
| SPO-Version | 206 |
| Modulart | Wahlmodul |
| Modulverantwortlicher | Prof. Dr. Gregor Grambow |
| Studiensemester | 1 |
| Angebotshäufigkeit / Dauer des Moduls | Wintersemester |
| Credits | 5 |
| Workload Präsenz oder virtuelle Präsenz | 30 h |
| Workload geleitetes E-Learning | - |
| Workload Selbststudium | 70 h |
| Workload Prüfungsvorbereitung und Prüfungsdurchführung | 50 h |
| Verwendung in anderen Studienangeboten | Master Digital Business Management |
| Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul | Formal: Inhaltlich: |
| Sprache | Deutsch |
| Enthaltene Lehrveranstaltungen | 85 104 Software & IT-Management |
| Lehrende/r | Prof. Dr. Gregor Grambow |
| Art der Lehrveranstaltung | Vorlesung, Übung |
| Art und Dauer des Leistungsnachweises/ Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Punkten | PLP, PLS |
| Ermittlung der Modulnote | 50 % PLP, 50 % PLS |
| Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung | - |
| Zertifikatskurs | Ja |
| Bemerkungen | |

Lehrinhalte

- 1 Grundlagen
- 2 Softwaremodellierung
- 3 Datenmodellierung
- 4 Big Data
- 5 Datenerhaltung
- 6 Softwareentwicklung und -architektur

Fachkompetenz

Die Teilnehmenden sind in der Lage verschiedene Artefakte der Software- und Datenmodellierung zu verstehen und können diese in Beziehung setzen. Sie können Herausforderungen die durch die Massendatenverarbeitung (Big Data) entstehen einschätzen und beurteilen. Sie sind ferner dazu in der Lage, verschiedene Alternativen bzgl. der Datenhaltung komplexer Applikationen gegeneinander abzuwiegen und beim Entscheidungsfindungsprozess mitzuwirken. Sie können bezüglich Softwareentwicklung und -architektur mit IT-Fachexperten diskutieren.

Überfachliche Kompetenz

Die Teilnehmenden sind in der Lage, in Zusammenarbeit untereinander reale Problemstellungen in der Gruppe analysieren, gemeinschaftliche Lösungen erarbeiten, vorstellen und die Lösungen anderer konstruktiv kritisieren zu können. Sie können mit Experten aus anderen Bereichen Themen aus der IT diskutieren und gemeinsam Probleme analysieren sowie Lösungswege bewerten.

Literatur

- **Kemper; Eickler:** Datenbanksysteme Eine Einführung. Oldenbourg.
- **Mccreary; Kelly:** Making Sense of NoSQL. A guide for managers and the rest of us, Manning Publications.
- **Fowler, A.:** NoSQL for Dummies. Wiley.
- **Hurwitz; Nugent; Halper; Kaufman:** Big Data for Dummies, Wiley.
- **Balzert, H.:** Lehrbuch der Objektmodellierung, Spektrum Akademischer Verlag.
- **Spillner; Linz:** Basiswissen Softwaretest: Aus- und Weiterbildung zum Certified Tester, dpunkt.
- **Wallmüller:** Software Quality Engineering: Ein Leitfaden für bessere Software-Qualität, Auflage, Hanser.

Modulbeschreibung Netze & Datenübertragung

Die Teilnehmenden werden befähigt, Netze bzw. Bussysteme zur Datenübertragung zu konzipieren, konfigurieren und zu beurteilen. Die Teilnehmenden sind in der Lage, beim Entwerfen der Netz- und Datenübertragungssysteme methodisch und strukturiert vorzugehen und ihr Handeln zu planen. Das Modul kann dem technologischen Komponentenlevel zugeordnet werden. Sie können den Einsatz von Vernetzungstechnologien dem Management vorstellen und mit IT-Spezialisten diskutieren.
 Modellierungswerkzeug: ISO OSI-Referenzmodell, Programmiersprache: Python

| | |
|--|---|
| Studienangebot | Master Digitale Technologien |
| | Graduate Campus |
| Modulnummer | 85 811 |
| SPO-Version | 206 |
| Modulart | Wahlmodul |
| Modulverantwortlicher | Prof. Dr. Marcus Liebschner |
| Studiensemester | 1 |
| Angebotshäufigkeit / Dauer des Moduls | Wintersemester |
| Credits | 5 |
| Workload Präsenz oder virtuelle Präsenz | 14 h |
| Workload geleitetes E-Learning | 16 h |
| Workload Selbststudium | 70 h |
| Workload Prüfungsvorbereitung und Prüfungsdurchführung | 50 h |
| Verwendung in anderen Studienangeboten | - |
| Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul | Formal: - Inhaltlich: - |
| Sprache | Deutsch |
| Enthaltene Lehrveranstaltungen | 85 105 Netze & Datenübertragung |
| Lehrende/r | Prof. Dr. Stephan Ludwig |
| Art der Lehrveranstaltung | Vorlesung, Übung |
| Art und Dauer des Leistungsnachweises/ Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Punkten | PLK 60 |
| Ermittlung der Modulnote | 100 % PLK |
| Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung | keine |
| Zertifikatskurs | Nein |
| Bemerkungen | Vorlesungskonzept: Inverted Classroom (Kick-Off, dann Wechsel von Präsenz und Selbstlernphasen) |

Lehrinhalte

- 1 ISO/OSI Referenzmodell, TCP/IP-Modell
- 2 Physical Layer in der Datenübertragung
- 3 Fehlererkennung/ -korrektur
- 4 Einführung/Klassifikation von Kommunikationsnetzen
- 5 Aufbau und Funktionsweise LANs (physikalische und logische Netztopologien)
- 6 Ethernet LAN Technologien (inkl. Industrial Ethernet)
- 7 Feldbus-Systeme (CAN-Bus, Profibus)
- 8 TCP/IP-Protokollstack
- 9 Middleware (z.B. MQTT, OPC UA)
- 10 Netzsicherheit (VPN, Firewalls)

Fachkompetenz

Die Teilnehmenden sind in der Lage, die Konzepte der Technologien von Netzen und Bussystemen der Datenübertragung zu implementieren. Die Teilnehmenden sind zudem in der Lage, Netze und Datenübertragungssysteme zu konfigurieren und zu beurteilen. Die Teilnehmenden können die für die technische Realisierung wichtigsten technologischen Konzepte (Netzstrukturen, Komponenten, physikalische und logische Netztopologien) gegenüberstellen und bewerten. Zudem sind sie in der Lage, Middleware-Protokolle in Automatisierungs-anwendungen unter Netzsicherheitsaspekten von Bussystemen zu integrieren.

Überfachliche Kompetenz

Durch Übungsaufgaben sind die Teilnehmenden in der Lage, in Gruppen zusammenzuarbeiten und gemeinsam Lösungen zu finden. Sie sind in der Lage, als Team zu agieren.

Literatur

- **Tanenbaum/Wetherall (2012):** Computernetzwerke. Pearson Studium
- **Schnell/Wiedemann (2012):** Bussysteme in der Automatisierungs- und Prozesstechnik. Springer-Vieweg

Modulbeschreibung Web-Technologien

Die Lehrveranstaltung gibt einen Überblick über Techniken webbasierter digitaler Inhalte. Die Teilnehmenden können mithilfe von Skript-Sprachen Webseiten gestalten und durch die Kombination verschiedener Webtechnologien verschiedene Anwendungsfelder erschließen. Sie können den Einsatz von Webtechnologien dem Management vorstellen und mit IT-Spezialisten und anderen Fachkräften aus dem Management vorstellen und mit ihnen debattieren. Dabei lernen sie bewährte Auszeichnungs- und Skriptsprachen, mit denen sie im Rahmen dieses Moduls bereits konkrete Webanwendungen konzipieren und umsetzen können; im Speziellen wird hierbei vor allem auf HTML5, CSS3 und Javascript eingegangen.

| | |
|--|------------------------------|
| Studienangebot | Master Digitale Technologien |
| | Graduate Campus |
| Modulnummer | 85 812 |
| SPO-Version | 206 |
| Modulart | Wahlmodul |
| Modulverantwortlicher | Prof. Dr. Carsten Lecon |
| Studiensemester | 1 |
| Angebotshäufigkeit / Dauer des Moduls | Wintersemester |
| Credits | 5 |
| Workload Präsenz oder virtuelle Präsenz | 30 h |
| Workload geleitetes E-Learning | - |
| Workload Selbststudium | 70 h |
| Workload Prüfungsvorbereitung und Prüfungsdurchführung | 50 h |
| Verwendung in anderen Studienangeboten | - |
| Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul | Formal: - Inhaltlich: - |
| Sprache | Deutsch |
| Enthaltene Lehrveranstaltungen | 85 106 Web-Technologien |
| Lehrende/r | Prof. Dr. Carsten Lecon |
| Art der Lehrveranstaltung | Vorlesung, Übung |
| Art und Dauer des Leistungsnachweises/ Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Punkten | PLP |
| Ermittlung der Modulnote | 100 % PLP |
| Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung | keine |

| | |
|------------------------|--|
| Zertifikatskurs | Nein |
| Bemerkungen | Das Modul setzt sich aus abwechselnden Präsenz- und Selbstlernphasen zusammen. |

Lehrinhalte

- Grundlagen
 - Begriffe
 - Internet, WWW
 - XML
 - Zeichen-Kodierung (ASCII, Unicode, ...)
 - Lizenzen (CC, ...)
- Programmierung von Webseiten
 - Client-Server-Architektur
 - HTML5, CSS3, JavaScript
 - Bibliotheken (jQuery, Node.js, Angular...)
 - AJAX
 - SVG (ggf.)
- Grundlagen Datenbankanbindung
- Veröffentlichung von Webseiten
 - Eigene Domain
 - FTP
 - Content-Management-Systeme

Fachkompetenz

Die Teilnehmenden können den Aufbau einer Client-/ Server-Architektur für dynamische Webseiten und die Kommunikation zwischen Webserver und Webbrowser erläutern. Sie können Webseiten mithilfe von Skript-Sprachen bzw. Tools, automatisch oder manuell, gestalten. Die Teilnehmenden sind in der Lage webbasierte Inhalte mit Datenbankanhalten zu kombinieren. Sie können Content-Management-Systeme begutachten und diese für die Erstellung von eigenen Inhalten arrangieren.

Überfachliche Kompetenz

Die Teilnehmenden sind in der Lage, anhand von den Lernmaterialien selbständig Inhalte zu bearbeiten und mittels Selbstreflexion den eigenen Kenntnisstand zu analysieren. Hierzu gehört auch die Erklär-Kompetenz in den Diskussions-Foren. Die Teilnehmenden können sich v.a. in den Gruppen-Übungsaufgaben aktiv im Dialog bei der Zusammenarbeit mit anderen beteiligen. Die Teilnehmenden können die Inhalte mit eigenen Worten selbständig zusammenfassen: Sie können debattieren, wie leicht oder schwer ihnen eine Aufgabe fällt und wann sie welche Unterstützung benötigen.

Literatur

- **G. Wagner, M. Diaconescu:** „Web Applications with JavaScript or Java“, De Gryter, 2018
- **M. Kipp:** „Grundlagen der Webtechnologien“, <https://michaelkipp.de/web/>
- **J. Hofer:** „Automatisieren mit Web-Technologien: JavaScript und Node.js“, VDE Verlag, 2019
- **P. Bühler, P. Schlaich u.a.:** „Webtechnologien: JavaScript – PHP – Datenbank“, Springer Vieweg, 2018
- **J. Barres:** „Webtechnologien: All in one: Eine praxisorientierte Einführung in moderne Webtechnologien“, BoD, 2015

Semester 2

Modulbeschreibung Blockchain-Technologie

Die Teilnehmenden können die spezifischen Eigenschaften der Blockchain-Technologie zur Lösung von Problem in verschiedenen Anwendungsfeldern einsetzen. Sie sind mit den spezifischen Implementierungen der Beispiele Bitcoin und Ethereum vertraut und können diese fundiert erläutern. Sie sind in der Lage neue Entwicklungen im Bereich Blockchain-Technologie zu analysieren und die Ergebnisse zu präsentieren.

Tools/Programmiersprache: Solidity

| | |
|--|--|
| Studienangebot | Master Digitale Technologien |
| | Graduate Campus |
| Modulnummer | 85 813 |
| SPO-Version | 206 |
| Modulart | Wahlmodul |
| Modulverantwortlicher | Prof. Dr. Markus Weinberger |
| Studiensemester | 2 |
| Angebotshäufigkeit / Dauer des Moduls | Sommersemester |
| Credits | 5 |
| Workload Präsenz oder virtuelle Präsenz | 25 h |
| Workload geleitetes E-Learning | 25 h |
| Workload Selbststudium | 50 h |
| Workload Prüfungsvorbereitung und Prüfungsdurchführung | 50 h |
| Verwendung in anderen Studienangeboten | - |
| Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul | Formal: - Inhaltlich: - |
| Sprache | Deutsch/Englisch |
| Enthaltene Lehrveranstaltungen | 85 204 Blockchain-Technologie |
| Lehrende/r | Prof. Dr. Markus Weinberger |
| Art der Lehrveranstaltung | Vorlesung, Übung |
| Art und Dauer des Leistungsnachweises/ Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Punkten | PLR (30 min.) |
| Ermittlung der Modulnote | 100 % PLR |
| Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung | keine |
| Zertifikatskurs | Nein |
| Bemerkungen | Das Modul setzt sich aus abwechselnden Präsenz- und Selbstlernphasen zusammen. Kurs- und Prüfungssprache: Englisch |

Lehrinhalte

- 1 Buying and holding Bitcoin; Wallets
- 2 Important concepts of cryptography
- 3 Introduction to Blockchain Technology
- 4 Tools for Bitcoin
- 5 Structure of Bitcoin Transactions
- 6 Bitcoin transaction scripts
- 7 Blocks and mining in Bitcoin; Chain building and forks
- 8 Introduction to Ethereum
- 9 Tools for Ethereum; Ethereum testnetworks
- 10 Ethereum addresses and accounts
- 11 Smart Contract and the Solidity programming language
- 12 ERC-20 tokens
- 13 Ethereum transactions; Ethereum blocks and mining
- 14 Ethereum consensus algorithm and development roadmap
- 15 Practical exercises

Fachkompetenz

Die Teilnehmenden können die spezifischen Eigenschaften der Blockchain-Technologie zur Lösung von Problem in verschiedenen Anwendungsfeldern einsetzen und sind mit den spezifischen Implementierungen der Beispiele Bitcoin und Ethereum vertraut. Sie sind in der Lage Transaktionen und Blöcke zu analysieren und selbst Smart Contracts auf der Blockchain zu veröffentlichen. Die Teilnehmenden sind in der Lage Blockchain-Anwendungen zu analysieren, zu erläutern und auch neu zu konzipieren. Sie sind in der Lage neue Entwicklungen im Bereich Blockchain-Technologie und -Anwendungen, aber auch regulatorischer Art zu recherchieren, zu analysieren, zu bewerten und die Ergebnisse zu diskutieren.

Überfachliche Kompetenz

Die Teilnehmenden können in Teams selbständig verschiedene Problemstellungen bearbeiten. Sie reflektieren im Rahmen kontinuierlicher Übungen ihre persönlichen Lernfortschritte und können darauf basierend mit konstruktiv-kritischen Rückmeldungen umgehen. Sie sind in der Lage komplexe Themen eigenständig zu recherchieren, zu analysieren, zu bewerten, zielgruppengerecht aufzubereiten und zu präsentieren.

Literatur

- **Antonopoulos, Andreas M.:** Mastering Bitcoin: Programming the Open Blockchain.; O'Reilly Media, Inc.; 2017.
- **Dannen, Chris.** Introducing Ethereum and Solidity; Apress; 2017

Modulbeschreibung Mobile Software Development

Die Teilnehmenden werden befähigt, sich aktiv an einem mobilen Software-Entwicklungsprozess zu beteiligen und geeignete mobile App-Techniken und Technologien auszuwählen und anzuwenden. Die Teilnehmenden sind in der Lage, beim Entwurf von mobilen Softwarelösungen methodisch und strukturiert vorzugehen.

Tools/Programmiersprache: JavaScript, Android Studio / Kotlin, Xcode / Swift

| | |
|--|---|
| Studienangebot | Master Digitale Technologien |
| | Graduate Campus |
| Modulnummer | 85 814 |
| SPO-Version | 206 |
| Modulart | Wahlmodul |
| Modulverantwortlicher | Prof. Roy Oberhauser |
| Studiensemester | 2 |
| Angebotshäufigkeit / Dauer des Moduls | Sommersemester |
| Credits | 5 |
| Workload Präsenz oder virtuelle Präsenz | 30 h |
| Workload geleitetes E-Learning | - |
| Workload Selbststudium | 70 h |
| Workload Prüfungsvorbereitung und Prüfungsdurchführung | 50 h |
| Verwendung in anderen Studienangeboten | - |
| Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul | Formal: Erfolgreiche Teilnahme am Modul „Objektorientierte Programmierung“ Inhaltlich: Objektorientierte Programmierung; JavaScript Kompetenz empfohlen. |
| Sprache | Deutsch/Englisch |
| Enthaltene Lehrveranstaltungen | 85 205 Mobile Software Development |
| Lehrende/r | N.N. |
| Art der Lehrveranstaltung | Vorlesung, Übung |
| Art und Dauer des Leistungsnachweises/ Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Punkten | PLP |
| Ermittlung der Modulnote | 100 % PLP |
| Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung | keine |
| Zertifikatskurs | Nein |
| Bemerkungen | Kurssprache ist Englisch. |

Lehrinhalte

- 1 Introduction
- 2 Mobile platforms and architectures
- 3 How to develop native, hybrid, web, and cross-platform apps
- 4 App design principles and patterns, best-practices, user interfaces, UI patterns, user experience (UX)
- 5 Backend/cloud services and APIs, data storage
- 6 App distribution
- 7 App development tools and techniques (testing, debugging, optimization, logging, diagnostics)

Fachkompetenz

Die Teilnehmenden sind in der Lage selbständig mobile Apps und entsprechend Backend-Software zu entwickeln. Die Teilnehmenden können Architekturen und Programmiersprachen von aktuellen mobilen Plattformen nutzen und können dadurch selbst Apps entwickeln. Sie sind in der Lage Best- und Worst-Practices zu identifizieren, Schlussfolgerungen zu ziehen und auf das eigene Handeln zu übertragen. Sie können einen passenden App Typ (Web, Native, Hybrid) für ein Projekt begründet empfehlen. Sie sind zudem in der Lage Apps zu testen, zu debuggen und zu optimieren. Die Teilnehmenden sind in der Lage ihr gewonnenes Mobile App Know-How und Techniken anzuwenden und Technologien zu integrieren.

Überfachliche Kompetenz

Die Teilnehmenden sind in der Lage, in einem Team eine mobile App zu entwerfen, zu realisieren, zu testen und zu optimieren.

Literatur

- Swift 5 von M. Kofler
- iOS 13 Programming Fundamentals with Swift: Swift, Xcode, and Cocoa Basics by Neuburg
- Android 11 von T. Künneth
- Apps mit HTML5, CSS3 und JavaScript: Für iPhone, iPad und Android von Franke & Ippen
- Beginning App Development with Flutter by Payne
- Learning React Native by B. Eisenman
- Mobile App Engineering: Eine systematische Einführung - von den Requirements zum Go Live von G. Vollmer
- App-Design: alles zu Gestaltung, Usability und User Experience von Jan Semler
- Praxisbuch Usability und UX von Jacobsen & Meyer
- Mobile design pattern gallery: UI patterns for Smartphone apps by Neil
- Designing Mobile Interfaces by Hooper & Berkman
- Designing Multi-Device Experiences: An Ecosystem Approach to User Experiences across Devices by Michal Levin
- Hands-On Mobile App Testing by Daniel Knott
- Webdesign: Das neue Handbuch zur Webgestaltung von M. Hahn
- Building progressive web apps by T. Ater

Modulbeschreibung Agile Methoden & Change

Den Teilnehmenden werden methodische Konzepte der agilen Methoden und des Change Managements vermittelt. Die Teilnehmenden beherrschen ausgewählte Methoden zum Thema Agilität und Change Management und können diese zur Bearbeitung und Lösung von konkreten Aufgaben- und Problemstellungen anwenden. Konkret verfügen die Teilnehmenden am Ende der Veranstaltung über den neuesten Erkenntnisstand zu den agilen Methoden Design Thinking und Kanban sowie zu ausgewählten Change Management Frameworks.

| | |
|--|--|
| Studienangebot | Master Digitale Technologien |
| | Graduate Campus |
| Modulnummer | 85 815 |
| SPO-Version | 206 |
| Modulart | Wahlmodul |
| Modulverantwortlicher | Prof. Dr. Jörg Büechl |
| Studiensemester | 2 |
| Angebotshäufigkeit / Dauer des Moduls | Sommersemester |
| Credits | 5 |
| Workload Präsenz oder virtuelle Präsenz | 30 h |
| Workload geleitetes E-Learning | 8 h |
| Workload Selbststudium | 52 h |
| Workload Prüfungsvorbereitung und Prüfungsdurchführung | 60 h |
| Verwendung in anderen Studienangeboten | - |
| Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul | Formal: - Inhaltlich: - |
| Sprache | Deutsch |
| Enthaltene Lehrveranstaltungen | 85 206 Agile Methoden & Change |
| Lehrende/r | Prof. Dr. Jörg Büechl |
| Art der Lehrveranstaltung | Vorlesung, Übung |
| Art und Dauer des Leistungsnachweises/ Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Punkten | PLP, PLS |
| Ermittlung der Modulnote | 40 % PLP, 60 % PLS |
| Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung | - |
| Zertifikatskurs | Ja |
| Bemerkungen | Didaktisch sinnvolle Kombination aus Präsenzstudium und selbst gesteuertem Lernen. |

Lehrinhalte

- 1 Grundlagen des Kanban
- 2 Grundlagen des Design Thinking
- 3 Agile Leadership
- 4 Grundlagen, Methoden und Implementierung von Change Management
- 5 Praxis und Umsetzung

Fachkompetenz

Die Teilnehmenden können agile Methoden, agile Führung und Methoden des Change Managements planen und durchführen. Sie lernen die Ansätze, Konzepte und Implementierungsstrategien von Change Management-Initiativen. Mittels einer konkreten praxisnahen Aufgabe können die Teilnehmenden Change-Management-Initiativen und agile Methoden hinsichtlich Nutzen und Effekt analysieren, evaluieren und zielgerichtet planen. Sie können agile Führungskonzepte unterscheiden und gestalten, um in Zukunft selbst Change-Projekte zu verantworten.

Überfachliche Kompetenz

In Workshops wenden die Teilnehmenden die agilen Methoden Design Thinking und Kanban selbst auf Beispiele an und können die Stärken und Schwächen der einzelnen Methodenschritte erkennen. Die Teilnehmer sind in der Lage, sowohl selbstständig als auch im Team Probleme zu bearbeiten, zu lösen sowie neue Ideen und Lösungsansätze zu generieren und die erarbeiteten Lösungskonzepte zielgruppengerecht zu präsentieren.

Literatur

- **Burrows, Mike; Eisenberg, Foliran; Wiedenroth, Wolfgang:** Kanban: Verstehen, einführen und anwenden; dpunkt.verlag GmbH, 2015
- **Gerstbach, Ingrid:** Design Thinking im Unternehmen; Gabal Verlag 2016
- **Kotter, John:** Accelerate: Strategische Herausforderungen schnell, agil und kreativ begegnen; Vahlen, 2015
- **Kotter, John:** Leading Change; Harvard Business Review Press, 2016
- **Langesand, Nadia; Lewrick; Link, Patrick; Leifer, Larry:** Das Design Thinking Playbook; Verlag Vahlen, 2018
- **Puckett, Stefanie; Neubauer, Rainer: Agiles Führen:** Führungskompetenzen für die agile Transformation; BusienssVillage, 2018

Semester 3

Modulbeschreibung User Interface Design

Die Lehrveranstaltung gibt einen Überblick über Techniken des User Interface Designs. Die Teilnehmenden können Benutzergruppen identifizieren und in den Entwicklungsprozess einbinden, zielgruppengerecht mithilfe von Mockup-Tools Interfaces bzw. Schnittstellen gestalten und durch die Kombination verschiedener Designrichtlinien und Gestaltgesetze neue Anwendungsfelder erschließen. Sie können den Einsatz von User Interfaces und deren Design dem Management vorstellen und mit IT-Spezialisten und anderen Fachkräften debattieren.

Mockup-Tools wie Adobe XD, Axure oder Figma

| | |
|--|---|
| Studienangebot | Master Digitale Technologien |
| | Graduate Campus |
| Modulnummer | 85 816 |
| SPO-Version | 206 |
| Modulart | Wahlmodul |
| Modulverantwortlicher | Dr. Marc Hermann |
| Studiensemester | 3 |
| Angebotshäufigkeit / Dauer des Moduls | Wintersemester |
| Credits | 5 |
| Workload Präsenz oder virtuelle Präsenz | 30 h |
| Workload geleitetes E-Learning | 16 h |
| Workload Selbststudium | 54 h |
| Workload Prüfungsvorbereitung und Prüfungsdurchführung | 50 h |
| Verwendung in anderen Studienangeboten | - |
| Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul | Formal: - Inhaltlich: - |
| Sprache | Deutsch/Englisch |
| Enthaltene Lehrveranstaltungen | 85 304 User Interface Design |
| Lehrende/r | Dr. Marc Hermann |
| Art der Lehrveranstaltung | Vorlesung, Übung |
| Art und Dauer des Leistungsnachweises/ Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Punkten | PLP |
| Ermittlung der Modulnote | 100 % PLP |
| Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung | keine |
| Zertifikatskurs | Nein |
| Bemerkungen | Das Modul setzt sich aus Präsenz- und Selbstlernphasen sowie geleiteten E-Learning-Einheiten zusammen. Die PLP findet auf Englisch statt. |

Lehrinhalte

- 1 Kognitive Prozesse des Benutzers / Psychologische Grundlagen
- 2 Interaktionsstile (grafische, sprachliche)
- 3 Bildschirmgestaltung
- 4 Prototypen entwickeln
- 5 Evaluation (Anwendung, Techniken, Planung)

Fachkompetenz

Die Teilnehmenden können die Kenntnisse und Arbeitsweise von Zielbenutzergruppen für ein Projekt analysieren und bewerten. Sie können die Kriterien für das User Interface beurteilen und die Eignung und Grenzen verschiedener Designs und Interaktionsstile einschätzen. Sie können eine hohe Benutzer-Akzeptanz für Softwaresysteme durch systematische Auswahl und Planung der User Interfaces schaffen, Benutzerbedürfnisse durch Einbeziehen von Benutzergruppen im Entwicklungsprozess einbringen und das Design durch Benutzerbeteiligung evaluieren lassen.

Überfachliche Kompetenz

Die Teilnehmenden können sich über ihre Vorgehensweisen austauschen und diese diskutieren. Im Rahmen einer Projektarbeit können sie in kleinen Gruppen Teilaufgaben bestimmen und aufteilen. Die Teilergebnisse können sie am Ende zu einem Ergebnis zusammenführen.

Literatur

- **Markus Dahm:** Grundlagen der Mensch-Computer-Interaktion. Pearson Studium 2006.
- **Ben Shneiderman, Catherine Plaisant:** Designing the User Interface. Addison Wesley, 2013.
- **Jenny Preece, Yvonne Rogers, Helen Sharp:** Interaction Design. Wiley, 2015.
- **Bernhard Preim, Raimund Dachsel:** Interaktive Systeme Bd. 1. eXamen.press 2012.
- **Jakob Nielsen:** Usability Engineering. Morgan Kaufmann, 1999.
- **Jakob Nielsen:** Designing Web Usability. Markt und Technik, 2001.
- **Jakob Nielsen:** Raluca Budi: Mobile Usability. New Riders, 2012.
- **Thomas Geis/Guido Tesch:** Basiswissen Usability und User Experience. dPunkt Verlag 2019.
- **Michael Richter/Markus D. Flückiger:** Usability und UX kompakt Produkte für Menschen. Springer Vieweg Verlag 2016.

Modulbeschreibung Embedded Systems

Die Teilnehmenden werden befähigt, Embedded Systems zu konzipieren, zu implementieren und zu beurteilen. Sie sind in der Lage, beim Entwerfen von Embedded Systems methodisch und strukturiert vorzugehen und ihr Handeln zu planen. Das Modul kann dem technologischen Komponentenlevel zugeordnet werden. Sie können den Einsatz von Embedded Systems Fachkräften aus anderen Domänen vorstellen und darüber diskutieren, sowie gegenüber dem Management argumentieren.
 Tool/Programmiersprache: C

| | |
|--|--|
| Studienangebot | Master Digitale Technologien |
| | Graduate Campus |
| Modulnummer | 85 817 |
| SPO-Version | 206 |
| Modulart | Wahlmodul |
| Modulverantwortlicher | Prof. Dr. Jürgen Schüle |
| Studiensemester | 3 |
| Angebotshäufigkeit / Dauer des Moduls | Wintersemester |
| Credits | 5 |
| Workload Präsenz oder virtuelle Präsenz | 30 h |
| Workload geleitetes E-Learning | - |
| Workload Selbststudium | 80 h |
| Workload Prüfungsvorbereitung und Prüfungsdurchführung | 40 h |
| Verwendung in anderen Studienangeboten | - |
| Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul | Formal: - Inhaltlich: Strukturierte Programmierung |
| Sprache | Deutsch/Englisch |
| Enthaltene Lehrveranstaltungen | 85 305 Embedded Systems |
| Lehrende/r | Prof. Dr. Jürgen Schüle |
| Art der Lehrveranstaltung | Vorlesung, Übung |
| Art und Dauer des Leistungsnachweises/ Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Punkten | PLP |
| Ermittlung der Modulnote | 100 % PLP |
| Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung | keine |
| Zertifikatskurs | Nein |
| Bemerkungen | Didaktisch sinnvolle Kombination aus Präsenzstudium und selbst gesteuertem Lernen. Vorlesungsunterlagen und Prüfung auf Englisch |

Lehrinhalte

- 1 Hardwarenahe Programmierung in C
- 2 Mikrocontroller Architektur
- 3 Periphere Hardwarekomponenten und -schnittstellen
- 4 Embedded Toolchain
- 5 Echtzeitsysteme
- 6 Prototyping

Fachkompetenz

Die Teilnehmenden können hardwarenahe Software für ausgewählte Applikationen entwerfen. Dabei berücksichtigen sie Aspekte des Echtzeitverhaltens mit und ohne Einsatz eines Echtzeitbetriebssystems und können den Ressourcenbedarf optimieren. Sie können die gegebenen Anforderungen analysieren und im Systementwurf Hard- und Softwarekomponenten gemessen am Ergebnis bewerten. Sie können Spezifikationen für Tests verfassen. Sie können kursbegleitend Prototypen aufbauen, messen und prüfen. Sie sind in der Lage, im Rahmen eines kursübergreifenden Semesterprojektes auf die Projektfragestellung anzuwenden.

Überfachliche Kompetenz

Die Teilnehmenden können in Teams selbständig verschiedene Problemstellungen bearbeiten. Sie reflektieren im Rahmen kontinuierlicher Übungen ihre persönlichen Lernfortschritte und können darauf basierend mit konstruktiv-kritischen Rückmeldungen umgehen. Sie sind in der Lage, bei praktischen Übungen im Team zusammenzuarbeiten, lösungsorientiert miteinander zu kommunizieren sowie sich gegenseitig zu unterstützen. Sie können Informationen recherchieren, die Qualität der gefundenen Quellen bewerten und geeignetes Material verwenden.

Literatur

- **Yiu, Joseph (2015):** The Definite Guide to ARM Cortex-M0 and Cortex-M0+ Processors. Second Edition, Newnes.

Modulbeschreibung Mechatronische Systementwicklung

Durch die Lehrveranstaltung werden die interdisziplinären Zusammenhänge von komplexen Maschinen und technischen Systemen verstanden. Die Teilnehmenden sind sicher im Umgang mit Simulationstools für hybride Systemmodelle und können dynamische Simulationen mit linearem und nichtlinearem Verhalten selbstständig durchführen.

Tool/Programmiersprache: C

| | |
|--|---|
| Studienangebot | Master Digitale Technologien |
| | Graduate Campus |
| Modulnummer | 85 818 |
| SPO-Version | 206 |
| Modulart | Wahlmodul |
| Modulverantwortlicher | Prof. Dr. Jürgen Baur |
| Studiensemester | 3 |
| Angebotshäufigkeit / Dauer des Moduls | Wintersemester |
| Credits | 5 |
| Workload Präsenz oder virtuelle Präsenz | 40 h |
| Workload geleitetes E-Learning | - |
| Workload Selbststudium | 60 h |
| Workload Prüfungsvorbereitung und Prüfungsdurchführung | 50 h |
| Verwendung in anderen Studienangeboten | - |
| Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul | Formal: - Inhaltlich: Mathematik: Fourier-Transformation, Differentialgleichungen, komplexe Zahlen, Bool'sche Algebra (TS4); gute Kenntnisse in Elektrotechnik, Steuer- und Regelungstechnik; Grundkenntnisse in Technischer Mechanik, Mikroprozessortechnik bzw. SPS-Programmierung (TS5) |
| Sprache | Deutsch |
| Enthaltene Lehrveranstaltungen | 85 306 Mechatronische Systementwicklung |
| Lehrende/r | Prof. Dr. Jürgen Baur |
| Art der Lehrveranstaltung | Vorlesung, Übung, Labor |
| Art und Dauer des Leistungsnachweises/ Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Punkten | PLP |
| Ermittlung der Modulnote | 100 % PLP |
| Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung | - |
| Zertifikatskurs | Nein |

Bemerkungen

Die Vorlesung findet im Labor statt, wo Systemmodelle entwickelt werden. Zugelassene Hilfsmittel zur Projektarbeit: Manuskript und persönliche Aufschriebe

Lehrinhalte

- 1 Modellbasierte Systementwicklung mechatronischer Systeme
- 2 Entwurf und Simulation zeitdiskreter Steuer- und Regelalgorithmen
- 3 Entwicklungsprozess von Requirementspezifikation über Systementwurf und Implementierung bis zum Systemtest & Verifizierung
- 4 Anwendungsbeispiele aus dem Automotivebereich und des Maschinenbaus
- 5 Elektromechanische Antriebssysteme
- 6 Autocodegenerierung mit Matlab Embedded Coder und Simulink PLC-Coder
- 7 Integration des Funktionssoftware in die Basissoftware auf Mikrocontrollerplattformen (Programmiersprache C)
- 8 Labor „Drehzahlregelung eines DC-Motors“ mit Simulink Desktop Realtime

Fachkompetenz

Die Teilnehmenden verstehen den modellbasierten Entwicklungsprozess anhand ausgewählter Anwendungsbeispiele von der Funktionsspezifikation über die modellbasierte Softwareentwicklung bis zum Systemtest. Sie sind selbstständig in der Lage, ein Systemmodell mit Steuer-/Regelalgorithmen zu entwickeln und mit Matlab-Simulink zu simulieren. Die Teilnehmenden sind fähig, dynamische mechatronische (Teil-) Systeme zu modellieren und mittels Simulation modellbasiert gesteuerte und geregelte Systemfunktionen zu realisieren und zu optimieren. Sie können mit Hilfe der Modellierung und Simulation dynamische Systemeigenschaften analysieren. Außerdem können sie beurteilen, welche Vor- und Nachteile des modellbasierten Ansatzes gegenüber dem traditionellen Entwicklungsprozess für eine strategische Entscheidung vorliegen.

Überfachliche Kompetenz

Die Teilnehmenden sind in der Lage, Fragestellungen im Entwicklungsteam zu bearbeiten. Dabei können sie einen eigenständigen Beitrag leisten.

Literatur

- **Lunze, J.:** Ereignisdiskrete Systeme, Oldenbourg-Verlag, 2006
- **Zirn, O.; Weikert, S.:** Modellbildung und Simulation hochdynamischer Fertigungssysteme, Springer-Verlag, 2006
- **Janschek, K.:** Systementwurf mechatronischer Systeme, Springer-Verlag, 2010