fiw.thws

Fakultät Informatik und Wirtschaftsinformatik

Technische Hochschule Würzburg-Schweinfurt

Modulhandbuch
Bachelor Informatik (B. Eng.)

Wintersemester 2026
Sommersemester 2026

fiw.thws
Fakultät Informatik und Wirtschaftsinformatik
Technische Hochschule Würzburg-Schweinfurt

Inhalt

1. Semester 5
Algebra 6
Allgemeinwissenschaftliches Wahlpflichtmodul 8
Datenbanken 10
Grundlagen Algorithmen und Datenstrukturen 12
Grundlagen der Technischen Informatik 14
Programmieren I 16

2. Semester 19
Analysis 20
IT-Projektmanagement 23
Internetkommunikation 25
Programmieren II 27
Rechnerarchitektur 30
Software Engineering I 32

3. Semester 34
Algorithmen und Datenstrukturen II 35
Backend Systems 37
Data Science 39
Professional Skills 42
Software industry, education and economy in India 44
Stochastik 46
System-Oriented Programming 48
Transferkolloquium 50

4. Semester 53
Angewandte Numerik 54
Frontend Systems 56
Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre 58
Grundlagen der Theoretischen Informatik 60
Programmierprojekt 62
Software Engineering II 64

5. Semester 66

Praxismodul ... 67

6. Semester ... 69

Agentic AI: Enabling Autonomous and Goal-Driven Intelligence ... 70
Augmented Reality ... 73
BSI BCM-Praktiker und BSI Vorfall-Praktiker ... 75
Business Data Visualization with Power BI and AI ... 77
Computer Networks and Cyber Security ... 79
Computer Networks for Practical Engineers ... 81
Computer Vision: Artificial Intelligence Applied ... 83
Data Analytics ... 86
Design Thinking & Innovation ... 88
Digitale Souveränität – Operative Konzepte und Technologien ... 90
Einführung in Projektmanagement und Softwareentwicklung auf Basis von SAP FIORI ... 92
Emotional and Persuasive Design in E-Commerce ... 94
Ethical AI Hacking ... 97
International Digital Marketing ... 100
Introduction to Artificial Intelligence ... 102
Mobile Applikationen ... 105
Next-Generation Ethical Hacking and Cyber Forensics ... 108
Principles of Autonomous Drones ... 110
Projektarbeit ... 112
Quantum Computing ... 115
Requirements Engineering ... 117
Seminar Smart Systems ... 119
Smart Agriculture ... 121
Software Testing ... 123
Systemnahe Programmierung ... 125
Usability für Ingenieure und Informatiker ... 127
Virtual Reality ... 129
Web Exploitation (FWPM) ... 131

7. Semester ... 133

ABAP/4: Die Development Workbench der SAP ... 134
Advanced Database Techniques ... 136
Algorithms for Distributed Systems ... 138
Automotive and Industrial Cybersecurity ... 140

Bachelorarbeitsmodul ... 144
Big Data Analytics ... 146
Blockchain und Smart Contracts ... 148
Business Intelligence und Reporting ... 150
Cloud Native Enterprise Java ... 152
Computergrafik ... 154
Digitale Barrierefreiheit ... 156
Einführung in die SAP Business Technology Platform ... 158
Ethical Hacking (Blended Intensive Program) ... 160
Governance, Risk, Compliance and Ethics (FWPM) ... 162
Internet of Things ... 164
Projektbezogene Geovisualisierung VI (Tiefsee VR) ... 166
Projektmanagement und Strategisches Management ... 168
Social Engineering and Security Awareness (FWPM) ... 171
Technischer Datenschutz ... 173
Themen der Sozioinformatik (FWPM) ... 176
Unternehmensführung ... 178
Von Software Craftsmanship zu KI-gestützter Softwareentwicklung ... 181
Web-Intelligence ... 183
Wirtschafts- und IT-Recht (FWPM) ... 185

1. Semester

Modul: 5100350
Algebra

Modulprofil

Prüfungsnummer
5100350

Dauer
1 Semester

Häufigkeit des Angebots
Jedes Wintersemester

SWS
4

ECTS-Credits (CP)
5.0

Workload
Angeleitete Studienzeit:
Präsenzzeit: 60 Std.

Selbststudienzeit: 90 Std.

Gesamt: 150 Std.

Lehrveranstaltungsart(en)
Seminaristischer Unterricht

Lehrsprache
Deutsch

Organisation

Modulverantwortung
Prof. Dr. Andreas Keller

Dozierende
Prof. Dr. Andreas Keller

Verwendbarkeit	BIN
Studiensemester	1. Semester
Art des Moduls	Pflichtmodul

Verpflichtende Voraussetzungen gemäß SPO
keine

Empfohlene Voraussetzungen
Schulmathematik

Inhalte
Allgemeine Grundlagen:
- Körper der reelle Zahlen
- Prinzip der vollständige Induktion
- Einführung in den Körper der komplexe Zahlen

Lineare Algebra:
- Vektorräume (lineare Unabhängigkeit, Basis und Dimension)
- Matrizen (Rechnen mit Matrizen, Spur und Determinante, Rang einer Matrix)
- Lineare Gleichungssysteme
- Gaußscher Algorithmus
- Lineare Abbildungen
- Eigenwerte und Eigenvektoren
- Diagonalisierung
- Spektralsatz

Prüfung

Verpflichtende Voraussetzung gemäß SPO für die Teilnahme an der Prüfung
keine

Art der Prüfung
Schriftliche Prüfung (sP) gemäß § 23 APO

Dauer/Form der Prüfung
90 Minuten

Die konkrete Festlegung der abzuleistenden Prüfung erfolgt im Studienplan

Prüfungssprache
Deutsch

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten
keine

Lernergebnisse
1. Die Studierenden erinnern sich an grundlegende mathematische Konzepte und Verfahren, die für die Informatik relevant sind.
2. Die Studierenden verstehen die Prinzipien der algebraischen und geometrischen Mathematik und deren Anwendung in informatischen Kontexten.
3. Die Studierenden wenden mathematische Techniken an, um Probleme aus der Informatik zu lösen und Lösungsstrategien zu entwickeln.
4. Die Studierenden analysieren mathematische Probleme und identifizieren geeignete Lösungsansätze unter Berücksichtigung verschiedener mathematischer Theorien.
5. Die Studierenden bewerten unterschiedliche Lösungsstrategien auf ihre Effizienz und Angemessenheit in der Informatik.
6. Die Studierenden erstellen mathematische Modelle, um komplexe Probleme in der Informatik zu abstrahieren und zu lösen.

Literatur
Bartholomé, Andreas; Rung, Josef; Kern, Hans: Zahlentheorie für Einsteiger. Vieweg+Teubner, Wiesbaden, 2013.
Beutelspacher, Albrecht; Zschiegner, Marc-Alexander: Diskrete Mathematik für Einsteiger. Vieweg+Teubner, Wiesbaden, 2014.
Gramlich, Günter: Lineare Algebra – Eine Einführung. Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag, 2021.
Hartmann, Peter: Mathematik für Informatiker. Vieweg+Teubner, Wiesbaden, 2020.
Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 1 und 2. Vieweg+Teubner, Wiesbaden, 2018.
Pommersheim, James E.; Marks, Tim K.; Flapan, Erica L.: Number Theory: A Lively Introduction with Proofs, Applications, and Stories. John Wiley & Sons. 2010.
Schubert, Matthias: Mathematik für Informatiker. Vieweg+Teubner, Wiesbaden, 2012.
Strang, Gilbert: Lineare Algebra. Springer-Verlag, Berlin/Heidelberg/New York, 2003.

fiw.thws
Fakultät Informatik und Wirtschaftsinformatik
Technische Hochschule Würzburg-Schweinfurt

Modul: 9999999 Allgemeinwissenschaftliches Wahlpflichtmodul

Modulprofil

Prüfungsnummer
9999999

Dauer
1 Semester

Häufigkeit des Angebots
Jedes Semester

SWS
4

ECTS-Credits (CP)
5.0

Workload
Angeleitete Studienzeit:
Präsenzzeit: 60 Std.

Selbststudienzeit: 90 Std.

Gesamt: 150 Std.

Lehrveranstaltungsart(en)
Seminar

Lehrsprache
Deutsch/Englisch

Organisation

Modulverantwortung
Prof. Dr. Jochen Seufert

Dozierende
Beate Wassermann

Verwendbarkeit	BIN, BWI
Studiensemester	1. Semester
Art des Moduls	AWPM

Verpflichtende Voraussetzungen gemäß SPO
i. d. R. keine; Ausnahmen werden durch die Fakultät Angewandte Natur- und Geisteswissenschaften festgelegt und bekanntgegeben.

Empfohlene Voraussetzungen
keine

Inhalte
Auswahl von zwei Allgemeinwissenschaftlichen Wahlpflichtfächern (AWPF) (2 x 2 SWS) bzw. einem AWPF (1 x 4 SWS) aus dem Fächerangebot der Fakultät Angewandte Natur- und Geisteswissenschaften (FANG).

Fächerangebot der FANG aus den Bereichen
- Sprachen
- Kulturwissenschaften
- Naturwissenschaften und Technik
- Politik, Recht und Wirtschaft
- Pädagogik, Psychologie und Sozialwissenschaften
- Soft Skills
- Kreativität und Kunst.

Ausgeschlossen aus dem Angebotskatalog der FANG sind Veranstaltungen, deren Inhalte bereits Bestandteile oder unmittelbar fachlich verwandt mit Teilen anderer Module des Studiengangs sind. Die entsprechenden Veranstaltungen sind im Fächerkatalog der FANG mit einem Sperrvermerk versehen.
Die Inhalte der einzelnen AWPFs sind auf der fakultätseigenen Homepage der FANG veröffentlicht.

Prüfung

Verpflichtende Voraussetzung gemäß SPO für die Teilnahme an der Prüfung
keine

Art der Prüfung
Schriftliche Prüfung (sP) gemäß § 23 APO

Dauer/Form der Prüfung
90 Minuten

Die konkrete Festlegung der abzuleistenden Prüfung erfolgt im Studienplan

Prüfungssprache
Deutsch/Englisch

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten
keine

Lernergebnisse
Die fachspezifischen Lernziele sind abhängig von den jeweils ausgewählten AWPF. Die Studierenden

- erwerben zudem Wissen und Kompetenzen, die nicht fachspezifisch sind, aber für das angestrebte Berufsziel bedeutsam sein können wie beispielsweise spezielle Kenntnisse bei Fremdsprachen, in naturwissenschaftlichen oder auch in sozialwissenschaftlichen Gebieten
- analysieren unterschiedlichste Fragestellungen
- ordnen das fachspezifische Wissen in einen interdisziplinären Zusammenhang ein
- übertragen das Gelernte auf die aktuelle Ausbildung
- haben ihre Schlüsselkompetenzen und ggf. Fremdsprachenkompetenzen erweitert, wodurch die Persönlichkeitsbildung unterstützt wird, auch in interkultureller Hinsicht
- sind sich ihrer Verantwortung in persönlicher, gesellschaftlicher und ethischer Hinsicht bewusst.

Literatur
je nach gewählten AWPFs

Modul: 5101620,6810030 Datenbanken

Modulprofil

Prüfungsnummer
5101620,6810030

Dauer
1 Semester

Häufigkeit des Angebots
Jedes Wintersemester

SWS
4

ECTS-Credits (CP)
5.0

Workload
Angeleitete Studienzeit:
Präsenzzeit: 60 Std.

Selbststudienzeit: 90 Std.

Gesamt: 150 Std.

Lehrveranstaltungsart(en)
Seminaristischer Unterricht, Übung

Lehrsprache
Deutsch

Organisation

Modulverantwortung
Prof. Dr. Frank-Michael Schleif

Dozierende
Michael Rott

Verwendbarkeit	BIN, BISD
Studiensemester	1. Semester
Art des Moduls	Pflichtmodul

Verpflichtende Voraussetzungen gemäß SPO
bZv

Empfohlene Voraussetzungen
keine

Inhalte
Das Modul vermittelt die grundlegenden Konzepte und Techniken der Datenbankentwicklung. Es werden das relationale Datenmodell und die Relationen-Algebra als theoretische Grundlagen vorgestellt. Ein Schwerpunkt liegt auf der Datenbankmodellierung, insbesondere der Erstellung von Entity-Relationship-Modellen (ER-Modelle) und deren Überführung in relationale Schemata unter Berücksichtigung von Normalformen. Einführung in die Sprache SQL, einschließlich der Datenmanipulation, Datenabfrage sowie der Definition von Schemata und der Transaktionsverwaltung. In praktischen Übungen und semesterbegleitenden Projekten wird die Datenbankentwicklung und -administration geübt.

Prüfung

Verpflichtende Voraussetzung gemäß SPO für die Teilnahme an der Prüfung
keine

Art der Prüfung
Schriftliche Prüfung (sP) gemäß § 23 APO

Dauer/Form der Prüfung
90 Minuten

Die konkrete Festlegung der abzuleistenden Prüfung erfolgt im Studienplan

Prüfungssprache
Deutsch

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten
keine

Lernergebnisse

- Die Studierenden können grundlegende Konzepte der Datenpersistenz und die Unterschiede zwischen persistenten und nicht-persistenten Daten erläutern.
- Die Studierenden können die zentralen Begriffe der relationalen Datenbanken, wie Relation, Primärschlüssel, Fremdschlüssel und Normalisierung, definieren.
- Die Studierenden verstehen die Relationale Algebra und können einfache Operationen darauf anwenden.
- Die Studierenden können den Zusammenhang zwischen konzeptioneller, logischer und physischer Datenmodellierung erklären und deren Bedeutung für die Datenbankentwicklung begründen.
- Die Studierenden sind in der Lage, Entity-Relationship-Modelle (ERM) für gegebene Anwendungsfälle zu erstellen und diese in relationale Schemata zu überführen.
- Die Studierenden können SQL-Abfragen zur Datenmanipulation (DML) und Schema-Definition (DDL) formulieren und ausführen.
- Die Studierenden können bestehende Datenbankschemata analysieren und hinsichtlich Redundanz, Konsistenz und Normalformen bewerten.
- Die Studierenden sind in der Lage, fachliche Informationsbedarfe zu analysieren und daraus geeignete Datenstrukturen und Abfragen abzuleiten.

Literatur

- Michael Kofler (2024). Datenbanksysteme - Das umfassende Lehrbuch (2. Auflage). Bonn: Rheinwerk Verlag GmbH
- Kemper, A., & Eickler, A. (2015). Datenbanksysteme – Eine Einführung (10. Auflage). München: De Gruyter Oldenbourg Verlag
- Elmasri, R., & Navathe, S. B. (2015). Grundlagen von Datenbanksystemen (7. Auflage). München: Pearson Studium
- Garcia-Molina, H., Ullman, J. D., & Widom, J. (2013). Database Systems: The Complete Book (2nd ed.). Upper Saddle River, NJ: Pearson
- Saake, G., Sattler, K.-U., & Heuer, A. (2011). Datenbanken – Konzepte und Sprachen (3. Auflage). München: Pearson Studium

fiw.thws
Fakultät Informatik und Wirtschaftsinformatik
Technische Hochschule Würzburg-Schweinfurt

Modul: 5111010,6810010 Grundlagen Algorithmen und Datenstrukturen

Modulprofil

Prüfungsnummer
5111010,6810010

Dauer
1 Semester

Häufigkeit des Angebots
Jedes Wintersemester

SWS
4

ECTS-Credits (CP)
5.0

Workload
Angeleitete Studienzeit:
Präsenzzeit: 60 Std.

Selbststudienzeit: 90 Std.

Gesamt: 150 Std.

Lehrveranstaltungsart(en)
Seminaristischer Unterricht, Übung

Lehrsprache
Deutsch

Organisation

Modulverantwortung
Prof. Dr. Frank Deinzer

Dozierende
Prof. Dr. Frank Deinzer,
Prof. Dr. Dominik Seuß

Verwendbarkeit	BIN, BISD
Studiensemester	1. Semester
Art des Moduls	Pflichtmodul

Verpflichtende Voraussetzungen gemäß SPO
keine

Empfohlene Voraussetzungen
keine

Inhalte
Theoretische Themenbereiche
- Rekursion: endrekursiv/nicht endrekursiv, lineare Rekursion/ Baumrekursion
- Komplexität: O-Notation, Laufzeitkomplexität, Speicherkomplexität
- Funktionen höherer Ordnung
- (Anonyme) Lambda-Funktionen
- Abstraktionsmechanismen: Prozedurale Abstraktion, Abstraktion mit Daten
- Darstellung komplexer Datenstrukturen
- Sortieren und Suchen

Praktische Themen
- Numerische Algorithmen
- Algorithmen auf Listen
- Algorithmen auf Bäumen
- Algorithmen auf Feldern
- Algorithmen auf symbolischen Daten
- Algorithmen auf Strings
- Algorithmen auf Mengen
- Algorithmen auf Warteschlangen

Prüfung

Verpflichtende Voraussetzung gemäß SPO für die Teilnahme an der Prüfung
keine

Art der Prüfung
Schriftliche Prüfung (sP) gemäß § 23 APO

Dauer/Form der Prüfung
90 Minuten

Die konkrete Festlegung der abzuleistenden Prüfung erfolgt im Studienplan

Prüfungssprache
Deutsch

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten
keine

Lernergebnisse
Die Studierenden entwickeln zu Beginn ihrer Ausbildung ein Verständnis für Stilistik und Ästhetik der Programmierung.
Die Studierenden verstehen die grundlegenden Techniken zur algorithmischen Problemlösung.
Die Studierenden generalisieren die angemessene Anwendung wichtiger Techniken zur Beherrschung komplexer Systeme.
Die Studierenden wenden die Konzepte in den Bereichen Rekursion und Abstraktion an.
Die Stdierenden wenden Standardlösungstechniken zur Bearbeitung algorithmischer Fragestellungen an.

Literatur
Abelson, Sussman: Struktur und Interpretation von Computerprogrammen. Springer Verlag, 4. Auflage, 2014
Wagenknecht: Programmierparadigmen: Eine Einführung auf der Grundlage von Scheme. Vieweg+Teubner, 2013

fiw.thws
Fakultät Informatik und Wirtschaftsinformatik
Technische Hochschule Würzburg-Schweinfurt

Modul: 5100720
Grundlagen der Technischen Informatik

Modulprofil

Prüfungsnummer
5100720

Dauer
1 Semester

Häufigkeit des Angebots
Jedes Wintersemester

SWS
4

ECTS-Credits (CP)
5.0

Workload
Angeleitete Studienzeit:
Präsenzzeit: 60 Std.

Selbststudienzeit: 90 Std.

Gesamt: 150 Std.

Lehrveranstaltungsart(en)
Seminaristischer Unterricht, Übung

Lehrsprache
Deutsch

Organisation

Modulverantwortung
Prof. Dr. Arndt Balzer

Dozierende
Prof. Dr. Arndt Balzer,
John Zhong Wang

Verwendbarkeit	BIN
Studiensemester	1. Semester
Art des Moduls	Pflichtmodul

Verpflichtende Voraussetzungen gemäß SPO
keine

Empfohlene Voraussetzungen
keine

Inhalte
- Technologische Grundlagen (passive und aktive Bauelemente)
- Boole'sche Algebra (Axiome und Gesetze) und Schaltalgebra
- Zahlendarstellung in digitalen Systemen
- Grundlegende Schaltnetze (Symbole und Darstellung)
- Minimierung Boole'scher Funktionen (Karnaugh-Veitch-Diagramm, Verfahren nach Quine und McCluskey)
- Kombinatorische Schaltungen: Encoder, Decoder, Multiplexer, Demultiplexer
- Schaltnetzentwurf und –analyse
- Laufzeiteffekte (Hazards)
- Programmierbare Logikbausteine (PLDs: PROM, PAL, PLA und FPGA)
- Speicherglieder (Typen von Flip-Flops)
- Sequentielle Schaltungen: Zähler, Speicher, Schieberegister
- Endliche Automaten (FSM) und Realisierung durch Schaltwerke (Mealy, Moore)
- Schaltwerkssynthese und -analyse
- Steuerwerksentwurf
- Schaltungen zur Realisierung arithmetisch logischer Funktionen
- Einführung in Entwurf von Schaltungen mit VHDL

Prüfung

Verpflichtende Voraussetzung gemäß SPO für die Teilnahme an der Prüfung
keine

Art der Prüfung
Schriftliche Prüfung (sP) gemäß § 23 APO

Dauer/Form der Prüfung
90 Minuten

Die konkrete Festlegung der abzuleistenden Prüfung erfolgt im Studienplan

Prüfungssprache
Deutsch

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten
keine

Lernergebnisse
Die Studierenden erlangen Kenntnisse über den Aufbau und die Organisation digitaler Rechensysteme moderner Computersysteme, sowie über die Meilensteine der Entwicklung der IT-Systeme.
Die Studierenden sind in der Lage,

- technische Realisierungsformen von Schaltungen zu erläutern,
- eine formale und programmiersprachliche Schaltungsbeschreibung zu implementieren,
- basierend auf dem Verständnis für Aufbau und Funktion aller wichtigen Grundschaltungen und Rechenwerke, unbekannte Schaltungen zu analysieren,
- mit Hilfe von Kostenfunktionen Schaltungen zu bewerten,
- einfache eigene Schaltungen zu entwickeln.

Literatur
Schiffmann, Werner; Schmitz, Rolf: Technische Informatik 1. Springer, 2004.
Hoffmann, Dieter: Grundlagen der Technischen Informatik. Hanser, 2023.
Fricke, Karl: Digitaltechnik. Vieweg+Teubner, 2023.
Hennessy, John L.; Patterson, David A.: Computer Organization and Design. Morgan Kaufmann, 2011.
Becker, Bernd; Drechsler, Rolf; Molitor, Peter: Technische Informatik. Pearson Studium, 2005.
Borucki, Leonhard: Digitaltechnik. Teubner, 2000.
Woitowitz, Reiner; Urbanski, Klaus: Digitaltechnik. Springer, 2011.
Beuth, Bernd: Digitaltechnik. Vogel, 2019.
Tietze, Ulrich; Schenk, Christoph: Halbleiter-Schaltungstechnik. Springer, 2013.
Möller, Detlef: Rechnerstrukturen – Grundlagen der Technischen Informatik. Springer, 2013.

Modul: 5100130
Programmieren I

Modulprofil

Prüfungsnummer
5100130

Dauer
1 Semester

Häufigkeit des Angebots
Jedes Semester

SWS
4

ECTS-Credits (CP)
5.0

Workload
Angeleitete Studienzeit:
Präsenzzeit: 60 Std.

Selbststudienzeit: 90 Std.

Gesamt: 150 Std.

Lehrveranstaltungsart(en)
Seminaristischer Unterricht, Übung

Lehrsprache
Deutsch

Organisation

Modulverantwortung
Prof. Dr.-Ing. Tobias Fertig

Dozierende
Prof. Dr.-Ing. Tobias Fertig, Christine Zilker

Verwendbarkeit	BIN
Studiensemester	1. Semester
Art des Moduls	Pflichtmodul

Verpflichtende Voraussetzungen gemäß SPO
keine

Empfohlene Voraussetzungen
keine

Inhalte
Im Modul Programmieren I geht es darum, die prozedurale Programmierung sowie erste Teile der objektorientierten Programmierung in der Programmiersprache Java zu erlernen.
Die Fähigkeit, programmieren zu können und damit selbstständig kleinere Probleme in unterschiedlichen Bereichen lösen zu können, ist eine der grundlegenden Kompetenzen, die von einem (Wirtschafts-)Informatiker erwartet wird.

Der Kurs besteht aus 13 Lektionen, die aus Lernvideos, den dazugehörigen Übungen, den Power-Point-Folien zu den Videos und zum Stoff passenden Quizzen bestehen.

Die Lernvideos sind so strukturiert, dass die Studierenden nach und nach die verschiedenen Sprachkonstrukte und grundlegende Konzepte der Programmierung kennenlernen. Der begleitende Seminaristische Unterricht dient dem Stellen von Fragen und der Vertiefung des Stoffs.

Die Übungen sind der mit Abstand wichtigste Bestandteil des Kurses. Durch das eigenständige Lösen von Problemstellungen erlernen die Studierenden die Programmierung. Die Übungstermine helfen, indem Studierenden dort vom Dozenten Denkanstöße gegeben werden, wenn ein Studierender bei Aufgaben nicht weiterkommt, und die Qualität von Lösungen besprochen und verbessert werden. Die Übungen gehören in der Regel zu den vorherigen Lernvideos und greifen deren Inhalte auf.

Zu jeder Lektion gibt es ein Quiz, das durch einfache Fragen den Studierenden eine Überprüfungsmöglichkeit gibt, ob sie den behandelten Stoff wissen bzw. verstehen.

Inhalte:
- Einführung/Erstes Programm (Hallo Welt)
- Elementare Sprachkonstrukte (Ausdrücke, primitive Variablen, Zuweisungen)
- Essenzielle (Steuer-)Anweisungen (Bedingte Anweisungen, Verzweigungen, kopf- und fußgesteuerte Schleifen)
- Methoden, Rekursion, Arrays, Komplexe Datentypen
- Objektorientierung (Einführung), Klassen, Objekte, (Instanz-)Methoden, Sichtbarkeit

- Mehrdimensionale Arrays, Verhalten von Referenztypen, String-Methoden, Garbage Collector
- Datenstrukturen (einfach und doppelt verkettete Listen, Binärbäume, Traversieren von Bäumen)
- Packages, implizite Vererbung, Relationen am Beispiel von equals
- DRY-Prinzip, Tell, don't ask-Prinzip
- fakultativ: Bitweise Operatoren

- Eingesetzte IDEs: IntelliJ IDEA, Eclipse, VSCode, ...

Dieses Modul ist die Grundlage für Programmieren 2 und das Programmierprojekt.

Prüfung

Verpflichtende Voraussetzung gemäß SPO für die Teilnahme an der Prüfung
bZv - momentan ausgesetzt

Art der Prüfung
Schriftliche Prüfung (sP) gemäß § 23 APO

Dauer/Form der Prüfung
90 Minuten

Die konkrete Festlegung der abzuleistenden Prüfung erfolgt im Studienplan

Prüfungssprache
Deutsch

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten
keine

Lernergebnisse
Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage

- prozedurale Programmierung sowie einführend auch Grundzüge der objektorientierten Programmierung anzuwenden
- eigenständig eine Lösungsstrategie zum Schreiben kleiner prozeduraler und objektorientierter Java-Programme nach einer vorgegebenen Entwurfsidee umzusetzen
- einfache mathematische und technische Problemstellungen zu verstehen und eine Lösung zu implementieren
- Teilprobleme durch geeignete Mittel zu generalisieren

Literatur
Heinisch, Cornelia; Müller-Hofmann, Frank; Goll, Joachim: Java als erste Programmiersprache; Vom Einsteiger zum Profi; Springer Vieweg, 2023
Christian Ullenboom: Java ist auch eine Insel, 17., aktualisierte und überarbeitete Auflage, Rheinwerk Computing, 2023
Reinhard Schiedermeier: Programmieren mit Java, Pearson Studium - IT, 2010

2. Semester

fiw.thws
Fakultät Informatik und Wirtschaftsinformatik
Technische Hochschule Würzburg-Schweinfurt

Modul: 5100360
Analysis

Modulprofil

Prüfungsnummer
5100360

Dauer
1 Semester

Häufigkeit des Angebots
Jedes Sommersemester

SWS
4

ECTS-Credits (CP)
5.0

Workload
Angeleitete Studienzeit:
Präsenzzeit: 60 Std.

Selbststudienzeit: 90 Std.

Gesamt: 150 Std.

Lehrveranstaltungsart(en)
Seminaristischer Unterricht

Lehrsprache
Deutsch

Organisation

Modulverantwortung
Prof. Dr. Andreas Keller

Dozierende
Prof. Dr. Andreas Keller

Verwendbarkeit	BIN
Studiensemester	2. Semester
Art des Moduls	Pflichtmodul

Verpflichtende Voraussetzungen gemäß SPO
keine

Empfohlene Voraussetzungen
Schulmathematik, Algebra

Inhalte
Das Modul behandelt grundlegende Aspekte der Analysis einer reellen Variablen:

Eigenschaften von Funktionen
Folgen und Reihen
Grenzwert von Funktionen und Stetigkeit
Differentialrechnung
Integralrechnung
Taylorreihen

Die Analysis (ein- und insbesondere auch mehrdimensional) dient u.a. als Grundlage für viele reale Anwendungen aus Naturwissenschaft und Technik, welche mit Hilfe der Informatik auf einem Computer gelöst werden können. Sie ist außerdem unverzichtbar für ein gründliches Verständnis der Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik sowie der numerischen Mathematik, welche wiederum Grundlage für viele Fachgebiete der Informatik wie Künstlichen Intelligenz (z.B. Neuronale Netze, maschinelles Lernen), Data Science, BigData, Computer Vision und Bilderkennung u.v.m. ist.

Prüfung

Verpflichtende Voraussetzung gemäß SPO für die Teilnahme an der Prüfung
Keine

Art der Prüfung
Schriftliche Prüfung (sP) gemäß § 23 APO

Dauer/Form der Prüfung
90 Minuten

Die konkrete Festlegung der abzuleistenden Prüfung erfolgt im Studienplan

Prüfungssprache
Deutsch

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten
Keine

Lernergebnisse
Die Studenten können grundlegende Begriffe (z.B. Definitionsbereich, Zielbereich, Wertebereich) und Eigenschaften (Injektivität/ Surjektivität/Bijektivität, Umkehrbarkeit, Periodizität, Monotonie etc.) im Zusammenhang mit verschiedenen Standard-Funktionstypen (Polynome, Potenzfunktionen (Wurzeln), gebrochen-rationalen Funktionen, Exponential- und Logarithmusfunktion, trigonometrische Funktionen) erläutern und bestimmen. Sie gehen sicher mit dem Grenzwertbegriff um und können grundlegende Grenzwerte von Folgen und Funktionen berechnen, sowie sind sie mit dem Konvergenzbegriff von Reihen und Potenzreihen vertraut und können diese mit Standard-Verfahren auf Konvergenz untersuchen. Fakultativ lernen die Studenten Komplexitätsklassen von Folgen und Funktionen kennen (Brückenschlag zur Informatik und Numerik), die häufig über Grenzwertbetrachtungen klassifiziert werden können.
Mit Hilfe des Grenzwertbegriffs sind sie außerdem in der Lage Funktionen auf Stetigkeit und Differenzierbarkeit zu untersuchen und wissen exemplarisch, was für geometrische Eigenschaften stetige oder differenzierbare Funktionen haben und welche nützliche Konsequenzen (u.a. Zwischenwertsatz, Nullstellensatz, Satz von L'Hospital usw.) aus diesen Eigenschaften gezogen werden können.
Sie können sicher die Standard-Funktionstypen mit den Ableitungsregeln differenzieren sowie lokale und globale Extremstellen/werte berechnen. Als praktisches numerisches Verfahren wenden Sie exemplarisch das Newton-Verfahren an.
Die Studenten kennen den Begriff des bestimmten (Riemann)-Integrals und elementare Rechenregeln für dieses. Daneben kennen sie den Begriff des unbestimmten Integrals (Stammfunktion) sowie die Integralfunktion und den Zusammenhang mit der Differentialrechnung, insb. den Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung. Sie wissen, dass man via Integralrechnung z.B. klassisch Flächen unterhalb von Graphen bestimmen kann, dies aber nur eine Facette der Integralrechnung ist und man z.B. das Integrieren auch als verallgemeinertes Mitteln interpretieren kann (propädeutisch z.B. für die Fourieranalysis, die in vielen Anwendungen aus der Informatik/Technik eine große Rolle spielt). Konkret sind sie in der Lage elementare unbestimmte und bestimmte Integrale zu berechnen. Fakultativ können sie mit Hilfe von partieller Integration oder der Substitutionsmethode auch anspruchsvollere Integrale bestimmen oder auch uneigentliche Integrale berechnen.
Die Studenten können das Taylorpolynom sowie das Restglied von Lagrange einer Funktion bestimmen und kennen die wichtigsten Potenzreihendarstellungen von elementaren Funktionen. Daneben können Sie Taylorpolynome/reihen z.B. auch Grenzwertbestimmung sowie zur Approximation von Funktionen und Integralen verwenden und elementare Fehlerabschätzungen angeben.

Allgemein bewerten die Studenten die Eignung mathematischer Verfahren für spezifische Problemstellungen, prüfen Ergebnisse auf Plausibilität und interpretieren diese im fachlichen Kontext.

Durch das kontinuierliche Lösen von Aufgaben und das Bearbeiten mathematischer Texte stärken die Studierenden ihre Fähigkeit zum

logischen, analytischen und konzeptionellen Denken und entwickeln Strategien zur strukturierten Problemlösung.

Literatur

Brill, Manfred: Mathematik für Informatiker. Hanser Verlag, München/Wien, 2004.
Hartmann, Peter: Mathematik für Informatiker. Vieweg+Teubner, Wiesbaden, 2020.
Oberguggenberger, Michael; Ostermann, Alexander: Analysis für Informatiker. Springer-Verlag, Berlin/Heidelberg, 2009.
Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1 und 2. Vieweg+Teubner, Wiesbaden, 2024.
Schubert, Matthias: Mathematik für Informatiker. Vieweg+Teubner, Wiesbaden, 2012.

fiw.thws
Fakultät Informatik und Wirtschaftsinformatik
Technische Hochschule Würzburg-Schweinfurt

Modul: 5103220
IT-Projektmanagement

Modulprofil

Prüfungsnummer
5103220

Dauer
1 Semester

Häufigkeit des Angebots
Jedes Sommersemester

SWS
4

ECTS-Credits (CP)
5.0

Workload
Angeleitete Studienzeit:
Präsenzzeit: 60 Std.

Selbststudienzeit: 90 Std.

Gesamt: 150 Std.

Lehrveranstaltungsart(en)
Seminaristischer Unterricht

Lehrsprache
Deutsch/Englisch

Organisation

Modulverantwortung
Prof. Dr.-Ing. Anne Heß

Dozierende
Prof. Dr. Eva Wedlich,
Prof. Dr.-Ing. Anne Heß

Verwendbarkeit	BIN
Studiensemester	2. Semester
Art des Moduls	Pflichtmodul

Verpflichtende Voraussetzungen gemäß SPO
keine

Empfohlene Voraussetzungen
keine

Inhalte
- Einführung Projekt und Projektmanagement
- Projektorganisation * Projektplanungsprozess
- Projektkalkulation * Projektsteuerung und –überwachung
- Projektabschluss * Personalmanagement und Projektmarketing
- IT-Produktmanagement
- Kernaktivitäten in IT Projekten (Analyse, Design, Implementierung, Integration und Stabilisierung)
- Qualitätsmanagement und Qualitätssicherung
- Konfigurationsmanagement (rudimentär)
- Vorgehensmodelle (Phasenmodelle vs. Iterativ / Inkrementelle / agile Vorgehensmodelle)
- Agiles Projektmanagement / Scrum

Im nicht dualen Studiengang legt der Dozierende Themen der praktischen Beispiele für seminaristischen Unterricht und Prüfung fest. Im dualen Studiengang können Studierende praktische Beispiele des Unternehmens in seminaristischem Unterricht und Prüfung bearbeiten.

Prüfung

Verpflichtende Voraussetzung gemäß SPO für die Teilnahme an der Prüfung
Keine

Art der Prüfung
Schriftliche Prüfung (sP) gemäß § 23 APO

Dauer/Form der Prüfung
90 Minuten

Die konkrete Festlegung der abzuleistenden Prüfung erfolgt im Studienplan

Prüfungssprache
Deutsch/Englisch

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten
Keine

Lernergebnisse

- Die Studierenden erlernen Projektmanagement-Kompetenzen, insbesondere die notwendigen Kenntnisse für Projektleiter/-innen. Hierzu werden Projektmanagement-Methoden, -Prozesse und -Hilfsmittel behandelt.
- Die Studierenden kennen relevante Kernaktivitäten der Softwareentwicklung und deren Zielsetzungen
- Die Studierenden können den Kernaktivitäten relevante Teilaktivitäten, Eingangsvoraussetzungen sowie Ergebnistypen zuordnen und beschreiben
- Die Studierenden können verschiedene Vorgehensmodelle (Wasserfall-Modell, V-Modell, Scrum) beschreiben, einschließlich deren jeweiligen Vor- und Nachteile und können Aktivitäten in den Vorgehensmodellen beschreiben und zuordnen
- Die Studierenden verstehen charakteristische Merkmale und Unterschiede zwischen phasen-orientierten Vorgehensmodellen und iterativen / inkrementellen Vorgehensmodellen und können geeignete Vorgehensmodelle für einen gegebenen Projektkontext auswählen und die Auswahl begründen
- Die Studierenden kennen die grundlegenden Prinzipien, Rollen, Artefakte, Zeremonien und Praktiken von Agilen Projekten (am Beispiel von Scrum) und können sich als Teammitglied in einem agilen Projekt zurechtfinden
- Die Studierenden verstehen die Bedeutung und Relevanz von Softwarequalität
- Die Studierenden kennen wesentliche Konzepte des Qualitätsmanagements und der Qualitätssicherung und können relevante Aufgaben und Fähigkeiten (Softskills) von Qualitätsbeauftragen beschreiben
- Die Studierenden kennen wesentliche Zielsetzungen, Konzepte und Aktivitäten des Konfigurationsmanagements, einschließlich grundlegender Funktionalitäten von Werkzeugen zur Unterstützung des Konfigurationsmanagements

Literatur

- Johannsen, A. und Kramer, A.: Basiswissen für Softwareprojektmanager, dpunkt.verlag, 2017.
- Olfert, K.: Projektmanagement, NWB Verlag, 11. Auflage 2019.
- Sterrer, C. und Winkler, G.: setting milestones. Projektmanagement (Methoden, Prozesse, Hilfsmittel), Goldegg Verlag, 2010.
- Sterrer, C.: pm k.i.s.s.: Keep it short and simple, Goldegg Verlag, 2011.
- Tiemeyer, E: Handbuch IT-Projektmanagement, Hanser 2018
- Ziegler, Michael : Agiles Projektmanagement mit Scrum für Einsteiger, ISBN-13: 979-8751100346 , 2021
- Gundlach, Marco: Agiles Projektmanagement- Erfolgreich navigieren mit Scrum und Kanban: Ein umfassender Leitfaden für Einsteiger und Experten, ISBN-13: 979-8392911936, 2023

fiw.thws
Fakultät Informatik und Wirtschaftsinformatik
Technische Hochschule Würzburg-Schweinfurt

Modul: 5111120,6810070 Internetkommunikation

Modulprofil

Prüfungsnummer
5111120,6810070

Dauer
1 Semester

Häufigkeit des Angebots
Jedes Sommersemester

SWS
4

ECTS-Credits (CP)
5.0

Workload
Angeleitete Studienzeit:
Präsenzzeit: 60 Std.

Selbststudienzeit: 90 Std.

Gesamt: 150 Std.

Lehrveranstaltungsart(en)
Seminaristischer Unterricht

Lehrsprache
Deutsch

Organisation

Modulverantwortung
Prof. Dr. Christian Bachmeir

Dozierende
Prof. Dr. Christian Bachmeir

Verwendbarkeit	BIN, BISD
Studiensemester	2. Semester
Art des Moduls	Pflichtmodul

Verpflichtende Voraussetzungen gemäß SPO
keine

Empfohlene Voraussetzungen
keine

Inhalte
Grobgliederung:
1) Einführung Kommunikationsnetze
2) Theoretische Grundlagen Kommunikationstechnik
3) Praktische Grundlagen Internet-Kommunikation
4) Einführung in IT-Security
5) Grundlagen der Kryptografie

Prüfung

Verpflichtende Voraussetzung gemäß SPO für die Teilnahme an der Prüfung
Keine

Art der Prüfung
Schriftliche Prüfung (sP) gemäß § 23 APO

Dauer/Form der Prüfung
90 Minuten

Die konkrete Festlegung der abzuleistenden Prüfung erfolgt im Studienplan

Prüfungssprache
Deutsch

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten
Keine

Lernergebnisse
1. Die Studierenden erinnern sich an grundlegende Konzepte der Kommunikationssysteme im Internet und deren technische Grundlagen.
2. Die Studierenden verstehen die Funktionsweisen der drahtlosen Kommunikationstechnik und deren Auswirkungen auf die Datenübertragung.
3. Die Studierenden wenden moderne kryptografische Verfahren an, um die Sicherheit der Internet-Kommunikation zu gewährleisten.
4. Die Studierenden analysieren die Leistungen, Möglichkeiten und Einschränkungen von Kommunikationssystemen im Internet, um fundierte Entscheidungen bei der Entwicklung verteilten Systeme zu treffen.
5. Die Studierenden verstehen und bewerten die Notwendigkeit kryptografischer Verfahren in unterschiedlichen Anwendungsszenarien des Betriebsalltags.
6. Die Studierenden erstellen Konzepte zur Implementierung von Sicherheitsmechanismen in Internet-Kommunikationssystemen basierend auf erlernten kryptografischen Techniken.

Literatur
Patrick Schnabel, Kommunikationstechnik-Fibel, Kindle eBooks
Kurose, Ross: Computernetzwerke, Der Top-Down-Ansatz, Verlag: Pearson Studium; Auflage: 6., aktualisierte Auflage, 2019
Tanenbaum, Wetherall: Computernetzwerke, Verlag: Pearson Studium; Auflage: 5., aktualisierte Auflage, 2013
Schmeh: Kryptografie: Verfahren - Protokolle - Infrastrukturen (iX-Edition) Verlag: dpunkt.verlag GmbH; Auflage: 5., aktualisierte Auflage, 2013

fiw.thws
Fakultät Informatik und Wirtschaftsinformatik
Technische Hochschule Würzburg-Schweinfurt

Modul: 5100220
Programmieren II

Modulprofil

Prüfungsnummer
5100220

Dauer
1 Semester

Häufigkeit des Angebots
Jedes Semester

SWS
4

ECTS-Credits (CP)
5.0

Workload
Angeleitete Studienzeit:
Präsenzzeit: 60 Std.

Selbststudienzeit: 90 Std.

Gesamt: 150 Std.

Lehrveranstaltungsart(en)
Seminaristischer Unterricht, Übung

Lehrsprache
Deutsch

Organisation

Modulverantwortung
Prof. Dr.-Ing. Tobias Fertig

Dozierende
Prof. Dr.-Ing. Tobias Fertig, Christine Zilker

Verwendbarkeit	BIN
Studiensemester	2. Semester
Art des Moduls	Pflichtmodul

Verpflichtende Voraussetzungen gemäß SPO
keine

Empfohlene Voraussetzungen
Programmieren I

Inhalte
Im Modul Programmieren II geht es darum, die objektorientierte Programmierung (in der Programmiersprache Java) zu erlernen. Um größere Informationssysteme zu strukturieren, ist es wichtig zu lernen, wie diese aufgebaut, designed und getestet werden können.

Dieser Kurs besteht aus 13 Lektionen, die aus Lernvideos, den dazugehörigen Übungen, den Power-Point-Folien zu den Videos und zum Stoff passenden Quizzen bestehen.

Die Lernvideos sind so strukturiert, dass die Studierenden zunächst mit Tests konfrontiert werden und danach nach und nach Objektorientierung und deren Anwendung erlernen. Der begleitende Seminaristische Unterricht dient dem Stellen von Fragen und der Vertiefung des Stoffs.

Die Übungen sind der mit Abstand wichtigste Bestandteil des Kurses. Durch das eigenständige Lösen von Problemstellungen erlernen die Studierenden die objektorientierte Programmierung. Die Übungstermine helfen, indem Studierenden dort vom Dozenten Denkanstöße gegeben werden, wenn ein Studierender bei Aufgaben nicht weiterkommt, und die Qualität von Lösungen besprochen und verbessert werden. Die Übungen gehören in der Regel zu den vorherigen Lernvideos und greifen deren Inhalte auf.

Zu jeder Lektion gibt es ein Quiz, das durch einfache Fragen den Studierenden eine Überprüfungsmöglichkeit gibt, ob sie den behandelten Stoff wissen bzw. verstehen.

Inhalte:
Unit Tests (JUnit 5)
Dependency Management (Maven)
Vererbung (Spezialisierung, Generalisierung)
Enumerations
Abstrakte Klassen, Interfaces, Komposition
Exceptions
Streams
Generics
Collections, Assoziative Arrays (Maps)
Geschachtelte Klassen (static nested, inner, local, anonymous classes)

Lambda-Ausdrücke
Threads
Design Patterns: Builder, Decorator, Visitor
Fluent Interfaces
Funktionale Programmierung mit Hilfe der Stream-API

IDE: Eclipse oder IntelliJ

Die Inhalte und erworbenen Kompetenzen dieses Moduls erleichtern das Programmierprojekt deutlich.

Prüfung

Verpflichtende Voraussetzung gemäß SPO für die Teilnahme an der Prüfung
bZv - momentan ausgesetzt

Art der Prüfung
Schriftliche Prüfung (sP) gemäß § 23 APO

Dauer/Form der Prüfung
90 Minuten

Die konkrete Festlegung der abzuleistenden Prüfung erfolgt im Studienplan

Prüfungssprache
Deutsch

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten
keine

Lernergebnisse
Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage

- Konzepte der objektorientierten Programmierung anzuwenden
- eigenständig eine Lösungsstrategie zum Schreiben objektorientierter Java-Programme umzusetzen
- Teillösungen von größeren Programmen/Problemstellungen zu implementieren
- Probleme in mehrere Teilprobleme zu strukturieren
- Tests für Softwaresysteme zu implementieren
- Polymorphie bei Methoden und Typen zu verstehen und einzusetzen
- Klassenbibliotheken zur Erweiterung von Programmen einzusetzen
- erste Design Patterns zu verstehen

Literatur
Schiedermeier, Reinhard: Programmieren mit Java. Pearson, 2. Auflage, 2010.
Schiedermeier, Reinhard: Programmieren mit Java II. Pearson, 2013.
Bloch, Joshua: Effective Java. 3rd Edition, Addison-Wesley, 2017.
Ullenboom, Christian: Java ist auch eine Insel. 16. Auflage, Rheinwerk Computing, 2021.

Modul: 5101820,6810220 Rechnerarchitektur

Modulprofil

Prüfungsnummer
5101820,6810220

Dauer
1 Semester

Häufigkeit des Angebots
Jedes Sommersemester

SWS
4

ECTS-Credits (CP)
5.0

Workload
Angeleitete Studienzeit:
Präsenzzeit: 60 Std.

Selbststudienzeit: 90 Std.

Gesamt: 150 Std.

Lehrveranstaltungsart(en)
Seminaristischer Unterricht, Übung

Lehrsprache
Deutsch

Organisation

Modulverantwortung
Prof. Dr. Christian Bachmeir

Dozierende
Prof. Dr. Christian Bachmeir

Verwendbarkeit	BIN, BISD
Studiensemester	2. Semester
Art des Moduls	Pflichtmodul

Verpflichtende Voraussetzungen gemäß SPO
keine

Empfohlene Voraussetzungen
Grundlagen der Technischen Informatik

Inhalte
- Historische Entwicklung
- Rechnerklassifikationen (Flynn, Händler, Giloi)
- Rechnerarithmetik (Darstellung von Zeichen und Zahlen, IEEE 745, Grundrechenarten, Booth Algorithmus)
- Mikrorechnerkern mit Steuer- und Rechenwerk (Pipelinekonzept, Dependenzen und deren Auflösung, Dynamisches Scheduling: Scoreboard, Tomasulo)
- Maschinenbefehle (ISA, Adressierungsarten, Assemblerprogrammierung)
- x86 Assembler (nasm, Linux/Ubuntu)
- RISC / CISC Konzepte (Ressourcenkonflikte, µProgrammierung)
- Speicher (Aufbau DRAM, SRAM, Caches, Kohärenzprotokolle)
- I/O und Peripherie (Externe Speicher, Busse)
- Parallelrechner und Multithreading
- Leistungsbewertung (Grundbegriffe, Benchmarks)

Prüfung

Verpflichtende Voraussetzung gemäß SPO für die Teilnahme an der Prüfung
Keine

Art der Prüfung
Schriftliche Prüfung (sP) gemäß § 23 APO

Dauer/Form der Prüfung
90 Minuten

Die konkrete Festlegung der abzuleistenden Prüfung erfolgt im Studienplan

Prüfungssprache
Deutsch

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten
Keine

Lernergebnisse
Die Studierenden erlangen ein Verständnis vom Aufbau und der Arbeitsweise von Rechenanlagen,
und der Arbeitsweise verschiedener Rechnerarchitekturen.
Dazu kommen grundsätzliche Kenntnisse im Bereich Embedded Systems.
.
Die Studierenden sind in der Lage,

- Grundkomponenten einfacher Rechner darzustellen,
- verschiedene Realisierungsformen komplexer Schaltungen zu erläutern,
- relevante Speichertechnologien zu beschreiben,
- Aufbau und Programmierung von Prozessoren zu analysieren,
- einfache Assemblerprogramme zu implementieren und dabei spezifische Eigenschaften eines Rechners bei der Programmierung zu berücksichtigen,
- Leistungsfähigkeit von Rechnern zu bewerten,
- Teilkomponenten eines einfachen Rechnern zu entwerfen.

Literatur
Hennessy, John L.; Patterson, David A.: Computer Architecture: A Quantitative Approach. Auflage: 2025 (7. Auflage).
Hennessy, John L.; Patterson, David A.: Computer Organization and Design. - Auflage: 2020 (6. Auflage).
Brinkschulte, Uwe; Ungerer, Theo: Mikrocontroller und Mikroprozessoren – 2. Auflage: 2010.
Tanenbaum, Andrew S.: Structured Computer Organization. - Auflage: 2012 (6. Auflage).
Coy, Wolfgang: Aufbau und Arbeitsweise von Rechenanlagen, 2013.
Hermann, Peter: Rechnerarchitektur, 2013.
Bähring, Heinz: Mikrorechner-Systeme, 2013.
Märtin, C.: Einführung in die Rechnerarchitekturen, 2003.
Malz, H.: Rechnerarchitektur, 2004.
Oberschelp, W.; Vossen, G.: Rechneraufbau und Rechnerstrukturen, 2006.
Bundschuh, B.; Sokolowsky, P.: Rechnerstrukturen und Rechnerarchitekturen, 1988.
Austin, Todd; Tanenbaum, Andrew S.: Rechnerarchitektur: Von der digitalen Logik zum Parallelrechner. Pearson, 2014.
Hennessy, John L.; Patterson, David A.: Computer Organization and Design: The Hardware/Software Interface. Morgan Kaufmann Publishers, Jahr 2021 (6. Auflage). Homeister, Matthias: Quantum Computing verstehen: Grundlagen-Anwendungen-Perspektiven. Springer-Verlag, 2022.
Vossen, Gerhard; Oberschelp, Werner: Rechnerarchitektur. Oldenbourg-Verlag, 2006.
Slomka, Frank; Glaß, Michael: Grundlagen der Rechnerarchitektur. Springer, 2023.
Ernst, Norbert; Schmidt, Inge; Beneken, Johann: Grundkurs Informatik. Springer, 2023.

fiw.thws
Fakultät Informatik und Wirtschaftsinformatik
Technische Hochschule Würzburg-Schweinfurt

Modul: 5101510
Software Engineering I

Modulprofil

Prüfungsnummer
5101510

Dauer
1 Semester

Häufigkeit des Angebots
Jedes Sommersemester

SWS
4

ECTS-Credits (CP)
5.0

Workload
Angeleitete Studienzeit:
Präsenzzeit: 60 Std.

Selbststudienzeit: 90 Std.

Gesamt: 150 Std.

Lehrveranstaltungsart(en)
Seminaristischer Unterricht

Lehrsprache
Deutsch/Englisch

Organisation

Modulverantwortung
Prof. Dr. Isabel John

Dozierende
Prof. Dr. Isabel John,
Prof. Dr.-Ing. Anne Heß

Verwendbarkeit	BIN
Studiensemester	2. Semester
Art des Moduls	Pflichtmodul

Verpflichtende Voraussetzungen gemäß SPO
keine

Empfohlene Voraussetzungen
Basic Knowledge of Object Oriented Programming

Inhalte
The module will be taught in english this semester

The discipline of software engineering is part of practical computer science and deals with all activities of software development from Ideas of the user to the tested delivered system

Basic concepts
- Objectives and principles of software engineering
- Presentation of the result types of software development phases with method assignment
- Basics of object-oriented function and data modeling with UML
- Object-oriented analysis based on UML (use case modeling, creation of static models, creation of dynamic models)

In addition to these core activities, the following related topics are considered:

- Modeling
- Costs and benefits
- Software quality, quality assurance and testing (overview)
- Inspections and reviews
- Configuration management (rudimentary)
- Basics of data protection, privacy and ethics

Prüfung

Verpflichtende Voraussetzung gemäß SPO für die Teilnahme an der Prüfung
Keine

Art der Prüfung
Sonstige Prüfung (soP) gemäß §§ 26, 27 APO

Dauer/Form der Prüfung
Portfolio

Die konkrete Festlegung der abzuleistenden Prüfung erfolgt im Studienplan

Prüfungssprache
Deutsch/Englisch

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten
Keine

Lernergebnisse
1. The students understand the principles of Software Engineering and their applications in software development.
2. The students apply structured methods to collect, model, and specify requirements during customer discussions.
3. The students analyze requirements using UML diagrams and Use Cases to facilitate effective communication and design.
4. The students evaluate the role of testing in software development processes and classify relevant skills necessary for quality assurance.
5. The students create effective testing strategies by running and evaluating tests throughout all phases of the software life cycle.
6. The students conceptualize design solutions using simple UML diagrams to represent software architecture and functionality.
7. The students address ethical dilemmas, sustainability aspects, and system security requirements in software projects, integrating these considerations into their practice.

Literatur
Sommerville, Ian: Software Engineering. 10. Auflage, Pearson, 2018.
Oestereich, Bernd: Analyse und Design mit der UML 2.5 / UML 2.5.1. 7. Auflage, Oldenbourg, München, 2020.
Rupp, Chris; SOPHISTen: UML glasklar. 6. Auflage, Hanser, München, 2011.
McLaughlin, Brett D.: Objektorientierte Analyse und Design von Kopf bis Fuß. O'Reilly, 2007.

3. Semester

fiw.thws
Fakultät Informatik und Wirtschaftsinformatik
Technische Hochschule Würzburg-Schweinfurt

Modul: 5101110 Algorithmen und Datenstrukturen II

Modulprofil

Prüfungsnummer
5101110

Dauer
1 Semester

Häufigkeit des Angebots
Jedes Wintersemester

SWS
4

ECTS-Credits (CP)
5.0

Workload
Angeleitete Studienzeit:
Präsenzzeit: 60 Std.

Selbststudienzeit: 90 Std.

Gesamt: 150 Std.

Lehrveranstaltungsart(en)
Seminaristischer Unterricht, Übung

Lehrsprache
Deutsch

Organisation

Modulverantwortung
Prof. Dr.-Ing. Tobias Fertig

Dozierende
Prof. Dr.-Ing. Tobias Fertig,
Prof. Dr. Isabel John

Verwendbarkeit	BIN
Studiensemester	3. Semester
Art des Moduls	Pflichtmodul

Verpflichtende Voraussetzungen gemäß SPO
keine

Empfohlene Voraussetzungen
Grundlagen Algorithmen und Datenstrukturen, Programmieren I, Programmieren II, Algebra, Analysis
Anwendbare Programmierkenntnisse aus Programmieren I

Inhalte
Die Veranstaltung behandelt verschiedene komplexere Algorithmen und Datenstrukturen der Informatik in Theorie und praktischer Anwendung.
Zur Implementierung der Lösungen wird Java eingesetzt.

Es werden exemplarisch die folgenden Themenschwerpunkte in Theorie und Praxis behandelt:
- Algorithmusbegriff, Datenstrukturen
- Stacks, Queues, Listen (mit Optimierungen)
- Graphen & verschiedene Algorithmen auf Graphen
- Verschiedene Bäume mit jeweiligen Vor- und Nachteilen
- Hashmaps und Sondierungsstrategien
- Monte-Carlo- und Las-Vegas-Algorithmen
- Evolutionäre Algorithmen
- Verschlüsselungsalgorithmen und Datenschutz
- Dezentrale Software und Blockchain-Datenstrukturen

Prüfung

Verpflichtende Voraussetzung gemäß SPO für die Teilnahme an der Prüfung
keine

Art der Prüfung
Schriftliche Prüfung (sP) gemäß § 23 APO

Dauer/Form der Prüfung
90 Minuten

Die konkrete Festlegung der abzuleistenden Prüfung erfolgt im Studienplan

Prüfungssprache
Deutsch

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten
keine

Lernergebnisse
1. Die Studierenden kennen grundlegende Datenstrukturen und deren Leistungsmerkmale.
2. Die Studierenden verstehen die Funktionsweisen und Anwendungsgebiete spezieller graph- und baumbasierter Algorithmen.
3. Die Studierenden wenden geeignete Datenstrukturen und Algorithmen für vorgegebene Anwendungsfälle an und können deren Leistung und Anwendbarkeit bewerten.
4. Die Studierenden analysieren technische Problemstellungen, um geeignete Datenstrukturen und Algorithmen auszuwählen und ihre Leistung zu bewerten.
5. Die Studierenden entwickeln eigene Algorithmen zur Lösung praktischer Problematiken und implementieren diese mithilfe von Java.
6. Die Studierenden erstellen algorithmische Lösungen für spezifische Herausforderungen und wählen die passenden Algorithmen zur Umsetzung aus.
7. Die Studierenden bewerten die Einsatzszenarien verschiedener Algorithmen anhand praktischer Beispiele und erkennen deren Relevanz in realen Anwendungen.

Literatur
Saake, Gunter; Sattler, Kai-Uwe: Algorithmen und Datenstrukturen: Eine Einführung mit Java. 5., überarbeitete Auflage, dpunkt.verlag, Heidelberg, 2013.
Cormen, Thomas H.; Leiserson, Charles E.; Rivest, Ronald L.; Stein, Clifford: Algorithmen: Eine Einführung. 5. Auflage, Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 2022.

fiw.thws
Fakultät Informatik und Wirtschaftsinformatik
Technische Hochschule Würzburg-Schweinfurt

Modul: 5111160,6810140
Backend Systems

Modulprofil

Prüfungsnummer
5111160,6810140

Dauer
1 Semester

Häufigkeit des Angebots
Jedes Wintersemester

SWS
4

ECTS-Credits (CP)
5.0

Workload
Angeleitete Studienzeit:
Präsenzzeit: 30 Std.

Selbststudienzeit: 120 Std.

Gesamt: 150 Std.

Lehrveranstaltungsart(en)
Seminaristischer Unterricht

Lehrsprache
Englisch

Organisation

Modulverantwortung
Prof. Dr. Peter Braun

Dozierende
Prof. Dr. Peter Braun

Verwendbarkeit	BIN, BISD
Studiensemester	3. Semester
Art des Moduls	Pflichtmodul

Verpflichtende Voraussetzungen gemäß SPO
None

Empfohlene Voraussetzungen
Programmieren 1 und Programmieren 2

Inhalte
- Introduction to distributed systems, client-server, and peer-to-peer systems.
- Software architectures for backend systems (3-tier, hexagonal, monolithic vs. micro-service, event-driven)
- Frameworks to implement backend systems (e.g. Spring)
- Advanced database techniques, scalability, replication, sharding, ORM-tools, query caching, CAP theorem
- Protocols for remote procedure call, for example, GraphQL and Google RPC.
- Basics of the HTTP protocol and application in the form of Web APIs.
- Comprehensive introduction to the REST architecture principle: resources, URLs, CRUD, hypermedia, caching, security.
- Configuration of Web servers (Apache), load balancer, and public caches (nginx)
- Testing of backend systems, performance testing using JMeter, monitoring and logging
- Security aspects of network protocol and backend systems

In the traditional degree programme, the lecturer provides or agrees with the topics of the practical examples for the examination. In the BIN dual study programme, the lecturer consults with the company on a task, ensuring practical relevance and feedback from the company.

Prüfung

Verpflichtende Voraussetzung gemäß SPO für die Teilnahme an der Prüfung
None

Art der Prüfung
Sonstige Prüfung (soP) gemäß §§ 26, 27 APO

Dauer/Form der Prüfung
Portfolio

Die konkrete Festlegung der abzuleistenden Prüfung erfolgt im Studienplan

Prüfungssprache
Englisch

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten
None

Lernergebnisse

- The students understand the fundamental concepts and differences of distributed systems, including their architecture and communication models.
- The students analyze various software architectures for backend systems and evaluate their suitability for different use cases.
- The students apply advanced database techniques such as replication and sharding to enhance data availability and performance.
- The students implement a backend system using a framework like Spring, following best practices for configuration, deployment, and security.
- The students compare different protocols for remote procedure calls, such as GraphQL and Google RPC, assessing their strengths and limitations.
- The students design RESTful APIs by applying the principles of the REST architecture, focusing on resources, URLs, CRUD operations, and security strategies.
- The students evaluate the security aspects of network protocols and backend systems, proposing improvements based on best practices.

Literatur

- Coulouris, J. Dollimore, and T. Kindberg, Distributed Systems: Concepts and Design (4th Edition) (International Computer Science). Boston, MA, USA: Addison-Wesley Longman Publishing Co., Inc., 2005.
- N. Biswas, Practical GraphQL: Learning Full-Stack GraphQL Development with Projects. Berkeley, CA: Apress, 2023.
- J. Webber, S. Parastatidis, and I. Robinson, REST in practice: hypermedia and systems architecture, 1. ed. in Theory in practice. Beijing Köln: O'Reilly, 2010.
- L. Richardson and M. Amundsen, RESTful Web APIs, First edition, Second release. Beijing Cambridge Farnham Köln Sebastopol Tokyo: O'Reilly, 2015.
- I. Dominte, Web API Development for the Absolute Beginner: A Step-by-step Approach to Learning the Fundamentals of Web API Development with .NET 7. Berkeley, CA: Apress, 2023.

fiw.thws
Fakultät Informatik und Wirtschaftsinformatik
Technische Hochschule Würzburg-Schweinfurt

Modul: 5101730
Data Science

Modulprofil

Prüfungsnummer
5101730

Dauer
1 Semester

Häufigkeit des Angebots
Jedes Wintersemester

SWS
4

ECTS-Credits (CP)
5.0

Workload
Angeleitete Studienzeit:
Präsenzzeit: 60 Std.

Selbststudienzeit: 90 Std.

Gesamt: 150 Std.

Lehrveranstaltungsart(en)
Seminaristischer Unterricht, Übung

Lehrsprache
Deutsch/Englisch

Organisation

Modulverantwortung
Prof. Dr. Frank-Michael Schleif

Dozierende
Prof. Dr. Frank-Michael Schleif

Verwendbarkeit	BWI, BIN
Studiensemester	3. Semester
Art des Moduls	Pflichtmodul

Verpflichtende Voraussetzungen gemäß SPO
None

Empfohlene Voraussetzungen
Database systems, courses on programming and software engineering

Inhalte
Most of the work in data science, and most of the risk, lies before a model is
fitted. This module is about that part: how data comes to be, what is wrong
with it, what may legitimately be concluded from it, and how to say so in a way
that survives a question. No models are trained; the module ends where a
machine learning course begins. The subject matter is worked on one real
production database rather than a prepared teaching example, so the defects
encountered are the defects that occur.

Core Topics:

- Data and its origin: data, information, knowledge, decision; scale levels and
the operations each permits; provenance and what it implies for quality.
- Tabular data: the tidy data principle and its violations; reshaping; join
types and cardinality; referential integrity on write and on read.
- From query to pipeline: operative versus dispositive data; database
interfaces; parameterised queries; repeatable extraction with provenance.
- Formats, metadata and protection: CSV, XML, JSON, YAML, Parquet and HDF5;
encoding and quoting defects; schema on write versus schema on read;
querying hierarchical data; data dictionary, FAIR, personal data and the distance to anonymity.
- Data quality: systematic profiling; missingness as MCAR, MAR and MNAR; defect
classes by the effort detection and correction require; outliers; selection,
survivorship and labelling bias; cleaning decisions recorded with their risk.

- Data beyond the table: time series as a distinct data class (resampling,

aggregation windows, gaps, smoothing); graph models (neighbourhood,

centrality, components, querying a property graph).

- Features, similarity and distance: encoding and scaling; Euclidean, cosine,

Jaccard, dynamic time warping and edit distance; metric axioms; feature

engineering as the choice of an embedding.

- Reduction and structure: PCA, explained variance and loadings; what t-SNE

optimises and what may never be read off its output; k-means and spectral

clustering.

- Exploratory analysis and visualisation: location and spread suited to the

distribution; Pearson against Spearman, correlation against causation; chart

form chosen from the question; misleading axes and scales; validated colour.

- Communication and readiness: dashboard against analysis tool; what a model

expects; splits and data leakage; readiness criteria and defending a decision.

Prüfung

Verpflichtende Voraussetzung gemäß SPO für die Teilnahme an der Prüfung
None

Art der Prüfung
Sonstige Prüfung (soP) gemäß §§ 26, 27 APO

Dauer/Form der Prüfung
Portfolio

Die konkrete Festlegung der abzuleistenden Prüfung erfolgt im Studienplan

Prüfungssprache
Deutsch/Englisch

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten
None

Lernergebnisse
Upon successful completion, students will be able to:

Knowledge and Understanding:
- Explain the consequences a scale level has for the operations it permits
- Explain the tidy data principle, and what a join cardinality does to rows
- Distinguish MCAR, MAR and MNAR, and identify selection, survivorship and

labelling bias
- Explain what a model sees, and what data leakage is and how it arises

Skills and Competences:
- Turn a query into a repeatable, parameterised extraction with a provenance

record
- Profile a dataset for types, completeness, cardinality, duplicates and

plausibility
- Work with time series and graph data using the operations each requires
- Choose and apply an encoding, a scaling and a distance measure suited to the

features
- Judge which statements a projection, a clustering or a dashboard supports and

which it does not
- Produce a documented analysis dataset with a stated unit of observation and a

cleaning log, and defend a go or no go verdict on its readiness

Literatur
- Skiena (2017), The Data Science Design Manual, Springer (available through the

university library)
- VanderPlas (2023), Python Data Science Handbook, 2nd edition, O'Reilly
- McKinney (2022), Python for Data Analysis, 3rd edition, O'Reilly
- Wickham (2014), Tidy Data, Journal of Statistical Software 59(10)
- Wilkinson et al. (2016), The FAIR Guiding Principles for Scientific Data

Management and Stewardship, Scientific Data 3
- Robinson, Webber and Eifrem (2015), Graph Databases, 2nd edition, O'Reilly
- Munzner (2014), Visualization Analysis and Design, CRC Press
- Kaufman, Rosset and Perlich (2012), Leakage in Data Mining, ACM Transactions

on Knowledge Discovery from Data 6(4)
- Tukey (1977), Exploratory Data Analysis, Addison-Wesley

fiw.thws
Fakultät Informatik und Wirtschaftsinformatik
Technische Hochschule Würzburg-Schweinfurt

Modul: 5111180
Professional Skills

Modulprofil

Prüfungsnummer
5111180

Dauer
1 Semester

Häufigkeit des Angebots
Jedes Wintersemester

SWS
4

ECTS-Credits (CP)
5.0

Workload
Angeleitete Studienzeit:
Präsenzzeit: 60 Std.

Selbststudienzeit: 90 Std.

Gesamt: 150 Std.

Lehrveranstaltungsart(en)
Seminar

Lehrsprache
Deutsch

Organisation

Modulverantwortung
Prof. Dr. Isabel John

Dozierende
Prof. Dr. Peter Braun,
Prof. Dr. Isabel John,
Prof. Dr. Gabriele Saueressig,
Prof. Dr.-Ing. Anne Heß

Verwendbarkeit	BIN
Studiensemester	3. Semester
Art des Moduls	Pflichtmodul

Verpflichtende Voraussetzungen gemäß SPO
keine

Empfohlene Voraussetzungen
keine

Inhalte
In diesem Modul werden den Studierenden theoretische und praktische Kenntnisse und Fähigkeiten vermittelt, die in einem professionellen Arbeitsumfeld in verschiedensten Bereichen Anwendung finden.
Dabei erlernen und erproben die Studierenden eine Reihe von Methoden, Techniken, und Tools, die in verschiedene Schwerpunktthemen eingeordnet sind. Dazu gehören

- Lern- und Arbeitstechniken
- Wissenschaftliches Arbeiten
- Zielgruppenorientierte fachliche Kommunikation sowie
- Arbeiten in (internationalen) Teams

Prüfung

Verpflichtende Voraussetzung gemäß SPO für die Teilnahme an der Prüfung
keine

Art der Prüfung
Sonstige Prüfung (soP) gemäß §§ 26, 27 APO

Dauer/Form der Prüfung
Portfolio

Die konkrete Festlegung der abzuleistenden Prüfung erfolgt im Studienplan

Prüfungssprache
Deutsch

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten
keine

Lernergebnisse

- Die Studierenden wenden Methoden zur effektiven Planung und Strukturierung ihrer Arbeitsprozesse an
- Die Studierenden benennen die Grundprinzipien des wissenschaftlichen Arbeitens in der Informatik
- Die Studierenden führen eine Literaturrecherche durch und organisieren die Ergebnisse
- Die Studierenden beschreiben detailliert die Grundlagen zur Gestaltung effektiver wissenschaftlicher Kommunikation in Form von Texten, Präsentationen, Poster, Videos
- Die Studierenden erstellen wissenschaftlich-orientierte Texte, Präsentationen, Poster, Videos auf der Basis wissenschaftlicher Standards
- Die Studierenden können KI Tools als Hilfsmittel bei der Wissenschaftlichen Recherche und beim Wissenschaftlichen Schreiben einsetzen und kritisch hinterfragen
- Die Studierenden erlernen relevante Zielsetzungen, Fähigkeiten und Best Practices zur Planung, Durchführung und Nachbereitung verschiedener Befragungstechniken (wie Interviews, Umfragen)
- Die Studierenden wenden Methoden zur effektiven Kommunikation und zur Gesprächsführung in Teams an

Literatur
Wird in Vorlesung bekanntgegeben

fiw.thws
Fakultät Informatik und Wirtschaftsinformatik
Technische Hochschule Würzburg-Schweinfurt

Modul: 5003031
Software industry, education and economy in India

Modulprofil

Prüfungsnummer
5003031

Dauer
1 Semester

Häufigkeit des Angebots
Jedes Wintersemester

SWS
4

ECTS-Credits (CP)
5.0

Workload
Angeleitete Studienzeit:
Präsenzzeit: 60 Std.

Selbststudienzeit: 90 Std.

Gesamt: 150 Std.

Lehrveranstaltungsart(en)
Seminar

Lehrsprache
Englisch

Organisation

Modulverantwortung
Prof. Dr. Frank Deinzer

Dozierende
Prof. Dr. Arndt Balzer,
Prof. Dr. Frank Deinzer

Verwendbarkeit	BDGD, BEC, BIN, BISD, BWI
Studiensemester	3. Semester
Art des Moduls	FWPM

Verpflichtende Voraussetzungen gemäß SPO
Gute Englisch-Kenntnisse

Empfohlene Voraussetzungen
keine

Inhalte
FWPM mit Exkursion nach Indien, Bangalore in der zweiten Februarhälfte 2027, Flugkosten müssen selbst bezahlt werden. Weitere Infos im Kurs.

Einführung in das Land Indien und unsere Partnerhochschule Christ University in Bangalore
Auswahl der Themen für die inter-kulturellen Präsentationen (z.B. Politik, Religion, IT-Industrie) in Vorbereitung auf die Exkursion.
Vorstellung von Methoden zur Entwicklung von Präsentationen hinsichtlich Themenauswahl, Gliederung und Foliengestaltung.
Einführung in das Thema für die gemeinsamen Projekte mit den Studierenden der Christ University, die ab Oktober in Kleingruppen bearbeitet werden.

Prüfung

Verpflichtende Voraussetzung gemäß SPO für die Teilnahme an der Prüfung
keine

Art der Prüfung
Sonstige Prüfung (soP) gemäß §§ 26, 27 APO

Dauer/Form der Prüfung
Portfolio

Die konkrete Festlegung der abzuleistenden Prüfung erfolgt im Studienplan

Prüfungssprache
Englisch

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten
keine

Lernergebnisse
Die Studierenden erinnern grundlegende Fakten über das Land Indien und seine Bedeutung in der Informationstechnologie.
Die Studierenden analysieren und bewerten Unterschiede zwischen Deutschland und Indien.
Die Studierenden benutzen einen bild-orientierten freien Vortragsstil bei den Präsentationen.
Die Studierenden wenden grundlegende Kommunikationstechniken im inter-kulturellen Bereich am Beispiel Indien an.
Die Studierenden demonstrieren erfolgreiche Zusammenarbeit mit Studierenden der Partnerhochschule im Rahmen eines technischen Projektes.

Literatur
Wird im Seminar in Abhängigkeit von den Themen bekannt gegeben.

Modul: 5111170
Stochastik

Modulprofil

Prüfungsnummer
5111170

Dauer
1 Semester

Häufigkeit des Angebots
Jedes Wintersemester

SWS
4

ECTS-Credits (CP)
5.0

Workload
Angeleitete Studienzeit:
Präsenzzeit: 60 Std.

Selbststudienzeit: 90 Std.

Gesamt: 150 Std.

Lehrveranstaltungsart(en)
Seminaristischer Unterricht

Lehrsprache
Deutsch

Organisation

Modulverantwortung
Prof. Dr. Patrik Stilgenbauer

Dozierende
Prof. Dr. Patrik Stilgenbauer

Verwendbarkeit	BIN
Studiensemester	3. Semester
Art des Moduls	Pflichtmodul

Verpflichtende Voraussetzungen gemäß SPO
keine

Empfohlene Voraussetzungen
Algebra und Analysis: Grundkenntnisse der linearen Algebra (insb. lineare Gleichungssysteme, Matrizenalgebra, Vektorräume, Skalarprodukt), Aussagen- und Mengenalgebra, Kombinatorik, Differential- und Integralrechnung.
Programmieren I: Programmierlogik, Entwurf einfacher Algorithmen

Inhalte
- Deskriptive Statistik: Grundbegriffe, Häufigkeitsverteilungen, Lageparameter, Streuungsparameter, lineare Korrelations- und Regressionsrechnung.
- Wahrscheinlichkeitstheorie: Ergebnismenge, Ereignisse, Wahrscheinlichkeitsbegriff von Kolmogorow, bedingte Wahrscheinlichkeit und Unabhängigkeit, diskrete und stetige Zufallsvariablen, Erwartungswert und Varianz, Gesetz der großen Zahlen, Binomialverteilung, hypergeometrische Verteilung, Poissonverteilung, Exponentialverteilung, Normalverteilung, Summen von Zufallsvariablen, zentraler Grenzwertsatz.
- Schließende Statistik: Punkt- und Intervallschätzungen, Signifikanztests.
- Anwendung und Visualisierung stochastischer Methoden durch Programmierbeispiele in Python oder R.

Prüfung

Verpflichtende Voraussetzung gemäß SPO für die Teilnahme an der Prüfung
keine

Art der Prüfung
Schriftliche Prüfung (sP) gemäß § 23 APO

Dauer/Form der Prüfung
90 Minuten

Die konkrete Festlegung der abzuleistenden Prüfung erfolgt im Studienplan

Prüfungssprache
Deutsch

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten
keine

Lernergebnisse
Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage:

- grundlegende Konzepte und Begriffe der Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik sicher anzuwenden,
- statistische Kennzahlen und Wahrscheinlichkeiten zu berechnen, zu interpretieren und zur Beschreibung von Daten einzusetzen,
- typische Wahrscheinlichkeitsverteilungen auszuwählen und auf geeignete, praxisnahe Problemstellungen anzuwenden,
- stochastische und statistische Fragestellungen mit logisch-strukturiertem Denken zu analysieren und lösungsorientiert zu bearbeiten,
- die Methoden als Grundlage für weiterführende Anwendungen in Informatik, Data Science und Machine Learning einzusetzen.

Literatur
Bamberg, G., Baur, F. und Krapp, M.: Statistik, De Gruyter Oldenbourg, 2022.
Bourier, G.: Beschreibende Statistik, Springer Gabler, 2025.
Bourier, G.: Wahrscheinlichkeitsrechnung und schließende Statistik, Springer Gabler, 2018.
Dreiseitl, S.: Mathematik für Software Engineering, Springer Vieweg, 2018.
Henze, N.: Stochastik für Einsteiger, Vieweg + Teubner, 2011.
Kurt, N.: Stochastik für Informatiker, Springer Vieweg, 2020.
Teschl, G. und Teschl, S.: Mathematik für Informatiker - Band 2 (Analysis und Stochastik), Springer Vieweg, 2014.

fiw.thws
Fakultät Informatik und Wirtschaftsinformatik
Technische Hochschule Würzburg-Schweinfurt

Modul: 5111140 System-Oriented Programming

Modulprofil

Prüfungsnummer
5111140

Dauer
1 Semester

Häufigkeit des Angebots
Jedes Wintersemester

SWS
4

ECTS-Credits (CP)
5.0

Workload
Angeleitete Studienzeit:
Präsenzzeit: 30 Std.

Selbststudienzeit: 120 Std.

Gesamt: 150 Std.

Lehrveranstaltungsart(en)
Seminaristischer Unterricht

Lehrsprache
Englisch

Organisation

Modulverantwortung
Prof. Dr. Peter Braun

Dozierende
Prof. Dr. Peter Braun

Verwendbarkeit	BIN, BISD
Studiensemester	3. Semester
Art des Moduls	Pflichtmodul

Verpflichtende Voraussetzungen gemäß SPO
None

Empfohlene Voraussetzungen
Programmieren I and Programmieren II

Inhalte
- Definition and meaning of system-oriented programming
- Using the command line of an operating system
- Shell programming using the example of Bash
- Data processing on the command line with sed, awk, sort, jq
- Using AI assistance systems (e.g. GitHub Copilot, ChatGPT)
- Editing text documents with vim
- Version control system Git
- Introduction to the C programming language (syntax, data types, pointers, memory management)
- System programming under Linux (system calls, handling files, processes)
- Security aspects of system-related programming and protection mechanisms
- Structure of the Linux operating system
- Processes, process management, scheduling
- Inter-process communication, race conditions, deadlocks, semaphores, Petri nets and deadlock detection, philosopher problem, producer-consumer problem
- Memory management, memory abstraction, partitioning, fragmentation, free memory management, virtual memory, page exchange algorithms
- Input and output, direct memory access, interrupts, hard disks, file systems for hard disks
- Network communication and implementation of network protocols
- Hypervisor technologies, Docker containers, resource management

Prüfung

Verpflichtende Voraussetzung gemäß SPO für die Teilnahme an der Prüfung
None

Art der Prüfung
Sonstige Prüfung (soP) gemäß §§ 26, 27 APO

Dauer/Form der Prüfung
Portfolio

Die konkrete Festlegung der abzuleistenden Prüfung erfolgt im Studienplan

Prüfungssprache
Englisch

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten
None

Lernergebnisse

- The students understand the definition and principles of system-oriented programming, including its role in software development.
- The students demonstrate proficiency in using the command line of an operating system, applying advanced tools like sed, awk, sort, and jq for data processing tasks.
- The students develop shell scripts in Bash to automate system tasks and streamline operations effectively.
- The students utilize AI assistance systems, such as GitHub Copilot and ChatGPT, to improve coding efficiency and solve programming challenges.
- The students manage text documents using the vim text editor, employing advanced editing and configuration techniques.
- The students implement version control practices with Git to support collaborative software development workflows.
- The students program in C, focusing on syntax, data types, pointers, memory management, and use debugging and profiling tools like gdb, strace, ltrace, and gprof to analyze code performance.
- The students evaluate security aspects of system-related programming and apply protection mechanisms to ensure code security.

Literatur

- D. J. Barrett, Efficient Linux at the command line: boost your command-line skills, First edition. Sebastopol, CA: O'Reilly, 2022.
- A. S. Tanenbaum und H. Bos, Modern operating systems, 4. ed. Boston: Prentice Hall, 2015.
- K. Hitchcock, Linux System Administration for the 2020s: The Modern Sysadmin Leaving Behind the Culture of Build and Maintain. Berkeley, CA: Apress, 2022. doi: 10.1007/978-1-4842-7984-7.
- M. Kalin, Modern C Up and Running: A Programmer's Guide to Finding Fluency and Bypassing the Quirks. Berkeley, CA: Apress, 2022. doi: 10.1007/978-1-4842-8676-0.
- K. Hitchcock, The Enterprise Linux Administrator: Journey to a New Linux Career. Berkeley, CA: Apress, 2023. doi: 10.1007/978-1-4842-8801-6.
- J. Varma, Pro Bash: Learn to Script and Program the GNU/Linux Shell. Berkeley, CA: Apress, 2023. doi: 10.1007/978-1-4842-9588-5.
- S. M. Palakollu, Practical System Programming with C: Pragmatic Example Applications in Linux and Unix-Based Operating Systems. Berkeley, CA: Apress, 2021. doi: 10.1007/978-1-4842-6321-1.

Modul: 5111279,6812790 Transferkolloquium

Modulprofil

Prüfungsnummer
5111279,6812790

Dauer
1 Semester

Häufigkeit des Angebots
Jedes Semester

SWS
4

ECTS-Credits (CP)
5.0

Workload
Angeleitete Studienzeit:
Präsenzzeit: 60 Std.

Selbststudienzeit: 90 Std.

Gesamt: 150 Std.

Lehrveranstaltungsart(en)
Seminar

Lehrsprache
Deutsch/Englisch

Organisation

Modulverantwortung
Prof. Dr.-Ing. Erik Schaffernicht

Dozierende
Prof. Dr.-Ing. Erik Schaffernicht

Verwendbarkeit	BIN, BISD
Studiensemester	3. Semester
Art des Moduls	FWPM

Verpflichtende Voraussetzungen gemäß SPO
Nur für duale Studierende im Studiengang BWI

Empfohlene Voraussetzungen
keine

Inhalte
Das Transferkolloquium dient dem Austausch der Studierenden in der dualen Studienvariante und ersetzt eines der FWPM. Studierende in der normalen Variante des Studiengangs nehmen nicht an dieser Veranstaltung teil. Die Veranstaltung findet verteilt über das dritte bis siebte Semester mit Ausnahme des Praxissemesters statt. Unter Leitung eines Dozierenden tauschen sich die dualen Studierenden über folgende Themen aus:

- Einführung und Überblick: Vorstellung des Transferkolloquiums und seiner Ziele, Erläuterung der Bedeutung des Erfahrungsaustauschs zwischen Hochschule und Unternehmen für duale Studierende.
- Reflexion der Praxiserfahrungen: Tiefergehende Reflexion der im Studium und in der Praxis erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten sowie deren Anwendung im betrieblichen Alltag.
- Erfahrungsaustausch: Moderierte Diskussionen über Herausforderungen und Lösungen bei der Abstimmung zwischen Hochschulstudium und praktischer Arbeit im Unternehmen.
- Best-Practice-Beispiele: Vorstellung und Diskussion erfolgreicher Projekte und Praktiken aus dem Unternehmen, die von den Studierenden im Studium und in der Praxis umgesetzt wurden.
- Problemlösungsstrategien: Entwicklung und Präsentation von Lösungsansätzen für typische Probleme, die im dualen Studium auftreten können, einschließlich Zeitmanagement und Prioritätensetzung.
- Anwendung theoretischer Kenntnisse: Vertiefung des Verständnisses, wie theoretisches Wissen aus den Hochschulmodulen praktisch im Unternehmen eingesetzt werden kann.
- IT-Sicherheit im Unternehmen: Einführung in die Bedeutung und Umsetzung von IT-Sicherheitsmaßnahmen in der Praxis, basierend auf theoretischen Grundlagen und praktischen Anwendungen.
- Projektdokumentation und -präsentation: Schulung in der Erstellung und Präsentation von Projektdokumentationen, um die im Unternehmen durchgeführten Arbeiten strukturiert darzustellen.
- Feedback und kontinuierliche Verbesserung: Systematische Sammlung und Analyse von Feedback aus den Unternehmen und der Hochschule zur kontinuierlichen Verbesserung des dualen Studiums.

- Berufliche Weiterentwicklung und Karriereplanung: Diskussion von Karrierewegen und Entwicklungsmöglichkeiten für duale Studierende, basierend auf den im Studium und in der Praxis erworbenen Kompetenzen.

Prüfung

Verpflichtende Voraussetzung gemäß SPO für die Teilnahme an der Prüfung
keine

Art der Prüfung
Sonstige Prüfung (soP) gemäß §§ 26, 27 APO

Dauer/Form der Prüfung
Portfolio

Die konkrete Festlegung der abzuleistenden Prüfung erfolgt im Studienplan

Prüfungssprache
Deutsch/Englisch

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten
keine

Lernergebnisse

- Die Studierenden reflektieren systematisch ihre Praxiserfahrungen, um daraus Schlüsse für ihre berufliche Entwicklung zu ziehen.
- Die Studierenden entwickeln Strategien zur Lösung von Problemen, die bei der Abstimmung zwischen Studium und Praxis auftreten.
- Die Studierenden wenden theoretisch erworbenes Wissen praxisnah im Unternehmen an, um den Wissenstransfer zwischen Hochschule und Praxis zu optimieren.
- Die Studierenden kommunizieren ihre Praxiserfahrungen klar und strukturiert und präsentieren ihre Ergebnisse effektiv.
- Die Studierenden bewerten die Bedeutung von IT-Sicherheit im Unternehmenskontext und setzen entsprechende Maßnahmen in ihrer täglichen Arbeit um.
- Die Studierenden erstellen professionelle Projektdokumentationen, um ihre Arbeit transparent und nachvollziehbar zu machen.
- Die Studierenden nutzen Feedback konstruktiv, um ihre Arbeitsweise sowie die Zusammenarbeit zwischen Hochschule und Unternehmen kontinuierlich zu verbessern.

Literatur
Wird im Seminar bekannt gegeben.

4. Semester

fiw.thws
Fakultät Informatik und Wirtschaftsinformatik
Technische Hochschule Würzburg-Schweinfurt

Modul: 5100430
Angewandte Numerik

Modulprofil

Prüfungsnummer
5100430

Dauer
1 Semester

Häufigkeit des Angebots
Jedes Sommersemester

SWS
4

ECTS-Credits (CP)
5.0

Workload
Angeleitete Studienzeit:
Präsenzzeit: 60 Std.

Selbststudienzeit: 90 Std.

Gesamt: 150 Std.

Lehrveranstaltungsart(en)
Seminaristischer Unterricht, Übung

Lehrsprache
Deutsch

Organisation

Modulverantwortung
Prof. Dr. Patrik Stilgenbauer

Dozierende
Prof. Dr. Patrik Stilgenbauer

Verwendbarkeit	BIN
Studiensemester	4. Semester
Art des Moduls	Pflichtmodul

Verpflichtende Voraussetzungen gemäß SPO
Anwendungsbereite Mathematik-Kenntnisse aus den vorherigen Semestern

Empfohlene Voraussetzungen
Algorithmik, Programmierung I und II (imperativ oder objektorientiert), Mathematik (Algebra, Analysis und Stochastik)

Inhalte
Die Veranstaltung behandelt verschiedene mathematische und numerische Problemlöseverfahren in Theorie und Anwendung. Zur Implementierung der Lösungen wird entweder Python oder MATLAB eingesetzt.

Exemplarisch werden die folgenden mathematischen Themenschwerpunkte in Theorie und Praxis behandelt:
- Numerische Grundlagen (Fließkommaarithmetik, Komplexität von Algorithmen)
- Numerische Lösung linearer Gleichungssysteme (insb. Matrixzerlegungsverfahren)
- Eigenwertprobleme und deren Anwendung
- Interpolationsalgorithmen
- Numerische Differentation und Integration
- Optimierungsprobleme und -algorithmen (z. B. Newton-Verfahren, Gradientenabstieg)
- Stochastische Simulation und Monte-Carlo-Verfahren

Begleitend erfolgt eine Einführung in die numerischen Python-Bibliotheken (NumPy, SciPy, Matplotlib, ggf. SymPy) bzw. alternativ eine Einführung in die Toolumgebung Matlab (Matlab als Programmiersprache und Entwicklungsumgebung, Vektoren, Matrizen, Datentypen, Operatoren, math. Funktionen, Plots etc.).

Prüfung

Verpflichtende Voraussetzung gemäß SPO für die Teilnahme an der Prüfung
Keine

Art der Prüfung
Sonstige Prüfung (soP) gemäß §§ 26, 27 APO

Dauer/Form der Prüfung
Portfolio

Die konkrete Festlegung der abzuleistenden Prüfung erfolgt im Studienplan

Prüfungssprache
Deutsch

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten
Keine

Lernergebnisse
1. Die Studierenden kennen grundlegende mathematische Konzepte und deren Umsetzung in Python oder Matlab.
2. Die Studierenden verstehen verschiedene mathematische Verfahren, die für die Lösung praktischer, mathematisch modellierbarer Probleme relevant sind.
3. Die Studierenden wenden spezifische mathematische Verfahren an, um Informatikprobleme effektiv zu lösen.
4. Die Studierenden analysieren mathematische Fragestellungen und entwickeln logische Lösungsstrategien für diese Probleme.
5. Die Studierenden bewerten die Eignung verschiedener mathematischer Verfahren und deren Umsetzung in der Softwareentwicklung.
6. Die Studierenden erstellen mathematische und algorithmische Modelle, um Entwicklungsprobleme in konsistente mathematische Fragestellungen zu übersetzen.
7. Die Studierenden sind in der Lage, geeignete Mathematik-Softwaretools zur Unterstützung ihrer Problemlösungskompetenz zu nutzen.
8. Die Studierenden entwickeln ihre Fähigkeiten zur selbstständigen Bearbeitung wissenschaftlicher Fachliteratur, um ihre Methodenkompetenz zu erweitern.

Literatur
Bayen, A. und Kong, Q. und Siauw, T.: Python Programming and Numerical Methods. Academic Press, 2020.
Huckle, T. und Schneider, S.: Numerische Methoden, Springer, 2006.
Johansson, R.: Numerical Python, Apress, 2024.
Knorrenschild, M.: Numerische Mathematik, Carl Hanser Verlag, 2024.
Moler, C. B.: Numerical Computing with MATLAB, SIAM, 2008.
Plato, R.: Basiswissen Numerik, Springer-Spektrum., 2023.
Strang, G.: Linear Algebra and Learning from Data. Cambridge Press, 2020.

Weitere Literatur wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.

fiw.thws
Fakultät Informatik und Wirtschaftsinformatik
Technische Hochschule Würzburg-Schweinfurt

Modul: 5111230,6810200
Frontend Systems

Modulprofil

Prüfungsnummer
5111230,6810200

Dauer
1 Semester

Häufigkeit des Angebots
Jedes Sommersemester

SWS
4

ECTS-Credits (CP)
5.0

Workload
Angeleitete Studienzeit:
Präsenzzeit: 60 Std.

Selbststudienzeit: 90 Std.

Gesamt: 150 Std.

Lehrveranstaltungsart(en)
Seminaristischer Unterricht, Übung

Lehrsprache
Englisch

Organisation

Modulverantwortung
Prof. Dr. Peter Braun

Dozierende
Prof. Dr. Peter Braun

Verwendbarkeit	BIN, BISD
Studiensemester	4. Semester
Art des Moduls	Pflichtmodul

Verpflichtende Voraussetzungen gemäß SPO
none

Empfohlene Voraussetzungen
Backend Systems

Inhalte

- Introduction to Web Technologies: Basic building blocks of web development, including HTML for structuring web content, CSS for styling and layout, and JavaScript for adding interactivity and dynamic behavior to web pages.
- Advanced JavaScript and Modern ES6+ Features: More details about JavaScript, exploring modern ES6+ features such as let, const, arrow functions, template literals, modules, promises, and async/ await, and learn how to apply these in real-world scenarios.
- Fundamentals of React: Core concepts of React, including its component-based architecture, JSX syntax, and the use of state and props to manage data within components, enabling the creation of dynamic and interactive user interfaces.
- Advanced React Techniques: Advanced topics in React, such as the Context API for state management across the application, React hooks for managing state and side effects in functional components, and performance optimization strategies.
- IT Security in Frontend Development: Principles of IT security as they relate to frontend development, including securing user input, preventing cross-site scripting (XSS) and cross-site request forgery (CSRF), and ensuring secure communication between frontend and backend systems. Introduction to the Open Web Application Security Project Top Ten list.
- Project Development and Deployment: Setting up development environments, following best practices in code organization and documentation, and deploying and maintaining frontend applications in a production environment.

In the traditional degree programme, the lecturer provides or agrees with the topics of the practical examples for the examination. In the BIN dual study programme, the lecturer consults with the company on a task, ensuring practical relevance and feedback from the company.

Prüfung

Verpflichtende Voraussetzung gemäß SPO für die Teilnahme an der Prüfung
Keine

Art der Prüfung
Sonstige Prüfung (soP) gemäß §§ 26, 27 APO

Dauer/Form der Prüfung
Portfolio

Die konkrete Festlegung der abzuleistenden Prüfung erfolgt im Studienplan

Prüfungssprache
Englisch

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten
Keine

Lernergebnisse

- The students understand the foundational principles of HTML, CSS, and JavaScript to build and style basic web pages effectively.
- The students apply modern web frameworks like React and Svelte to develop dynamic and responsive user interfaces.
- The students analyze different state management techniques, such as React hooks and the context API, to manage complexity in web applications.
- The students design cross-platform mobile user interfaces using Flutter, focusing on user experience and performance.
- The students implement best practices in frontend development, including version control, testing, and secure deployment processes.
- The students create a comprehensive frontend project from scratch, integrating all learned concepts into a fully functional application.
- The students evaluate different frameworks and tools for frontend development to make informed decisions based on specific project requirements.

Literatur

Marijn Haverbeke: Eloquent JavaScript: A Modern Introduction to Programming. 4th edition, 2024.
Alex Banks, Eve Porcello: Learning React: Modern Patterns for Developing React Apps. O'Reilly, 2020.
Thomas Bailey, Alessandro Biessek: Flutter for Beginners: Cross-platform mobile development from Hello, World! to app release with Flutter 3.10+ and Dart 3.x. Packt, 2023.
Andrew Hoffman: Web Application Security: Exploitation and Countermeasures for Modern Web Applications. O'Reilly, 2024.

fiw.thws
Fakultät Informatik und Wirtschaftsinformatik
Technische Hochschule Würzburg-Schweinfurt

Modul: 5100620 Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre

Modulprofil

Prüfungsnummer
5100620

Dauer
1 Semester

Häufigkeit des Angebots
Jedes Sommersemester

SWS
4

ECTS-Credits (CP)
5.0

Workload
Angeleitete Studienzeit:
Präsenzzeit: 60 Std.

Selbststudienzeit: 90 Std.

Gesamt: 150 Std.

Lehrveranstaltungsart(en)
Seminaristischer Unterricht

Lehrsprache
Deutsch

Organisation

Modulverantwortung
Prof. Dr. Eva Wedlich

Dozierende
Prof. Dr. Eva Wedlich

Verwendbarkeit	BIN
Studiensemester	4. Semester
Art des Moduls	Pflichtmodul

Verpflichtende Voraussetzungen gemäß SPO
keine

Empfohlene Voraussetzungen
keine

Inhalte
Grundbegriffe der Betriebswirtschaftslehre:
- Der Betrieb
- Die betriebswirtschaftlichen Produktionsfaktoren
- Betriebswirtschaftliche Ziele
- Betriebswirtschaftliche Kennzahlen

Konstitutive Entscheidungen eines Betriebes:
Standortwahl:
- Das Standortproblem
- Standortfaktoren
- Wirtschaftsstandort Deutschland

Rechtsformen:
- Personenunternehmen
- Kapitalgesellschaften
- Mischformen

Betriebswirtschaftliche Funktionen:
Beschaffung/Einkauf
Lagerhaltung
Produktion
Vertrieb und Absatz
Kostenrechnung
Finanzbuchhaltung

Prüfung

Verpflichtende Voraussetzung gemäß SPO für die Teilnahme an der Prüfung
Keine

Art der Prüfung
Schriftliche Prüfung (sP) gemäß § 23 APO

Dauer/Form der Prüfung
90 Minuten

Die konkrete Festlegung der abzuleistenden Prüfung erfolgt im Studienplan

Prüfungssprache
Deutsch

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten
Keine

Lernergebnisse
Die Studierenden lernen Grundbegriffe der Betriebswirtschaftslehre kennen und können diese wiederholen.
Im Bereich der Betriebswirtschaftslehre können insbesondere die konstitutive Entscheidungen eines Unternehmens nachvollzogen und die betriebswirtschaftliche Funktionen analysiert werden.
Die Studierenden können ökonomische Zusammenhänge nachvollziehen und konstruieren.
Die Studierenden sind in der Lage wirtschaftswissenschaftliche Texte (u.a. auch aus Wirtschaftszeitungen) zu verstehen und richtig zu interpretieren.

Literatur
Balderjahn, I.; Specht, G.: Einführung in die Betriebswirtschaftslehre, 8. Auflage., Schäffer-Poeschel, Stuttgart, 2020
Vahs, D.; Schäfer-Kunz, J.: Einführung in die Betriebswirtschaftslehre; 16. Auflage; Schäffer-Poeschel, Stuttgart, 2021
Wöhe, G.: Einführung in die allgemeine Betriebswirtschaftslehre; 28. Auflage; Vahlen; München, 2024

fiw.thws
Fakultät Informatik und Wirtschaftsinformatik
Technische Hochschule Würzburg-Schweinfurt

Modul: 5101010 Grundlagen der Theoretischen Informatik

Modulprofil

Prüfungsnummer
5101010

Dauer
1 Semester

Häufigkeit des Angebots
Jedes Sommersemester

SWS
4

ECTS-Credits (CP)
5.0

Workload
Angeleitete Studienzeit:
Präsenzzeit: 60 Std.

Selbststudienzeit: 90 Std.

Gesamt: 150 Std.

Lehrveranstaltungsart(en)
Seminaristischer Unterricht, Übung

Lehrsprache
Deutsch

Organisation

Modulverantwortung
Prof. Dr. Frank Deinzer

Dozierende
Prof. Dr. Frank Deinzer,
Prof. Dr.-Ing. Pascal Meißner

Verwendbarkeit	BIN
Studiensemester	4. Semester
Art des Moduls	Pflichtmodul

Verpflichtende Voraussetzungen gemäß SPO
keine

Empfohlene Voraussetzungen
Algebra, Analysis, Algorithmik

Inhalte
Automatentheorie und formale Sprachen
- Automaten
- Reguläre Sprachen
- Kontextfreie Sprachen
- Kontextsensitive Sprachen
- Allgemeine Chomsky Grammatik

Berechenbarkeit
- Turing-Maschinen, nichtdeterministische Turing-Maschinen
- Programmiersprachliche Berechnungsmodelle: GOTO-Programme, WHILE-Programme, LOOP-Programme
- Mathematische Berechnungsmodelle: primitive Rekursion, -Rekursion
- Halteproblem, Unentscheidbarkeit, Reduzierbarkeit

Komplexitätstheorie
- Komplexitätsklassen: P und NP
- NP-Vollständigkeit

Prüfung

Verpflichtende Voraussetzung gemäß SPO für die Teilnahme an der Prüfung
Keine

Art der Prüfung
Schriftliche Prüfung (sP) gemäß § 23 APO

Dauer/Form der Prüfung
90 Minuten

Die konkrete Festlegung der abzuleistenden Prüfung erfolgt im Studienplan

Prüfungssprache
Deutsch

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten
Keine

Lernergebnisse
Die Studierenden verstehen die Grundkonzepte im Bereich der theoretischen Informatik.
Die Studierende verstehen die Konzepte der formalen Sprachen, Automatentheorie, Berechenbarkeit und Komplexitätstheorie.
Die Studierenden wenden die erworbenen Fertigkeiten zum abstrakten und theoretischen Denken an. Die behandelten Themen sind von hohem Abstraktionsgrad und fördern somit die Fähigkeit zum abstrakten und theoretischen Denken.
Die Studierenden setzen die theoretischer Konzepte ín praktische Lösungen um.

Literatur
Uwe Schöning: Theoretische Informatik - kurz gefasst. 5. Auflage, Spektrum Akademischer Verlag, 2008.
John E. Hopcroft, Rajeev Motwani, Jeffrey D. Ullman: Einführung in die Automatentheorie, Formale Sprachen und Komplexität. 2. Auflage, Addison-Wesley Longman Verlag, 2011.
Ingo Wegener: Theoretische Informatik - eine algorithmenorientierte Einführung. 3. Auflage, Teubner, 2005.

Modul: 5100240,6810210 Programmierprojekt

Modulprofil

Prüfungsnummer
5100240,6810210

Dauer
1 Semester

Häufigkeit des Angebots
Jedes Semester

SWS
4

ECTS-Credits (CP)
5.0

Workload
Angeleitete Studienzeit:
Präsenzzeit: 12 Std.

Selbststudienzeit: 138 Std.

Gesamt: 150 Std.

Lehrveranstaltungsart(en)
Seminar

Lehrsprache
Deutsch

Organisation

Modulverantwortung
Prof. Dr. Peter Braun

Dozierende
Prof. Dr. Peter Braun

Verwendbarkeit	BISD, BIN
Studiensemester	4. Semester
Art des Moduls	Pflichtmodul

Verpflichtende Voraussetzungen gemäß SPO
BIN: Programmieren I und Programmieren II
BISD: Programmieren I

Empfohlene Voraussetzungen
Programmieren I + II
Datenbanken I
Software Engineering I

Inhalte
Die Studierenden sollen in Gruppen eine eigene Anwendung umsetzen. Eine Anwendung könnte bspw. ein Spiel, eine Three-Tier-Webanwendung oder eine vergleichbare Anwendung sein. Mögliche Anwendungsteile wären dabei eine grafische Oberfläche (auch Weboberfläche), Datenbankanbindung inkl. Schemaentwurf, Netzwerkkommunikation, KI, etc.
Weiterhin erstellen die Studenten eine Dokumentation (Gesamtüberblick, verschiedene Anwendungsfälle, die wichtigsten Aktivitäts- und Sequenzdiagramme, etc.).

Prüfung

Verpflichtende Voraussetzung gemäß SPO für die Teilnahme an der Prüfung
keine

Art der Prüfung
Sonstige Prüfung (soP) gemäß §§ 26, 27 APO

Dauer/Form der Prüfung
Praktische Studienleistung

Die konkrete Festlegung der abzuleistenden Prüfung erfolgt im Studienplan

Prüfungssprache
Deutsch

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten
keine

Lernergebnisse
Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage

- eine erste größere Anwendung in einem Team von 4-6 Personen zu entwickeln
- eine Projektplanung durchzuführen und umzusetzen
- eine Aufgabenverteilung durchzuführen und umzusetzen
- Kenntnisse über den Softwareentwurf anzuwenden
- gelernte Programmierkonzepte anzuwenden
- mit passender Literatur benötigte Inhalte selbst nachzuschlagen
- eine Aufgabenstellung in Teilprobleme zu zerlegen.

Literatur
Keine

fiw.thws
Fakultät Informatik und Wirtschaftsinformatik
Technische Hochschule Würzburg-Schweinfurt

Modul: 5102810
Software Engineering II

Modulprofil

Prüfungsnummer
5102810

Dauer
1 Semester

Häufigkeit des Angebots
Jedes Sommersemester

SWS
4

ECTS-Credits (CP)
5.0

Workload
Angeleitete Studienzeit:
Präsenzzeit: 60 Std.

Selbststudienzeit: 90 Std.

Gesamt: 150 Std.

Lehrveranstaltungsart(en)
Seminaristischer Unterricht

Lehrsprache
Deutsch/Englisch

Organisation

Modulverantwortung
Prof. Dr.-Ing. Anne Heß

Dozierende
Prof. Dr.-Ing. Tobias Fertig,
Prof. Dr.-Ing. Anne Heß

Verwendbarkeit	BIN
Studiensemester	4. Semester
Art des Moduls	Pflichtmodul

Verpflichtende Voraussetzungen gemäß SPO
keine

Empfohlene Voraussetzungen
Software Engineering I
Programmieren 1 bis 3

Inhalte
Dieses Modul baut auf dem Modul Software Engineering I auf und vertieft viele der dort behandelten Themen. Dies umfasst fortgeschrittene und qualitätsorientierte Aktivitäten in der Softwareentwicklung mitsamt den zugehörigen konkreten Techniken und Werkzeugen:

- Prinzipien und Aktivitäten des Human-Centered Design (HCD) Prozess
- User Experience und Emotionen
- Kreativitätsprozesse und -techniken
- Nutzungskontextanalyse, Anforderungsspezifikation, Interaktionsdesign, Evaluation
- Vertiefung und Anwendung von QS Prinzipien und Maßnahmen am Beispiel des HCD
- Architektur : Architekturprinzipien, Entwurfsmuster, Architektur mit UML
- Build-Systeme, Kontinuierliche Integration , Kontinuierliches Deployment
- Entwurfsdokumentation und Reviews

Prüfung

Verpflichtende Voraussetzung gemäß SPO für die Teilnahme an der Prüfung
Keine

Art der Prüfung
Schriftliche Prüfung (sP) gemäß § 23 APO

Dauer/Form der Prüfung
90 Minuten

Die konkrete Festlegung der abzuleistenden Prüfung erfolgt im Studienplan

Prüfungssprache
Deutsch/Englisch

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten
Keine

Lernergebnisse

- Die Studierenden lernen relevante Grundkonzepte und – begriffe der HCI kennen (Usability, User Experience)
- Die Studierenden erhalten einen Überblick über verschiedene Lifecycle Modelle des Human-Centered Design Prozesses
- Die Studierenden lernen, warum die Sicherstellung eine positiven User Experience wichtig für den Produkterfolg ist und wie sich diese konstruktiv in einem Softwareentwicklungsprojekt sicherstellen lässt
- Die Studierenden lernen Prinzipien, Methoden und Techniken der frühen Phasen des Nutzerzentrierten Designprozesses kennen und können einzelne Methoden / Techniken praktisch anwenden (insbesondere Nutzungskontextanalyse / User Research sowie Anforderungsermittlung / dokumentation)
- Die Studierenden lernen Prinzipien, Methoden und Techniken zur kreativen Ideenfindung und Gestaltung interaktiver Produkte kennen
- Die Studierenden lernen Prinzipien, Heuristiken, Methoden und Techniken zur Evaluation interaktiver Produkte hinsichtlich Usability / User Experience kennen
- Die Studierenden können Tests von Benutzungsschnittstellen durchführen
- Die Studierenden verstehen das Prinzip der kontinuierlichen Integration
- Die Studierenden kennen das Konzept der Entwurfsmuster und können passende Entwurfsmuster für ein gegebenes Problem auswählen und ggf implementieren.
- Die Studierenden sind mit gängigen Architekturprinzipien vertraut und können Entwurfsregeln rudimentär anwenden

Literatur

- Balzert, H.: Lehrbuch der Softwaretechnik: Entwurf, Implementierung, Installation und Betrieb. 3. Auflage, Spektrum, 2011.
- Gamma, Erich; Helm, Richard; Johnson, Ralph; Vlissides, John: Entwurfsmuster - Elemente wiederverwendbarer objektorientierter Software. mitp, 2014.
- Oestereich, Bernd: Analyse und Design mit der UML 2.5: Objektorientierte Softwareentwicklung. Oldenbourg, 2012.
- Sommerville, Ian: Software Engineering. Pearson Studium, 2018.

5. Semester

fiw.thws
Fakultät Informatik und Wirtschaftsinformatik
Technische Hochschule Würzburg-Schweinfurt

Modul: 5111250
Praxismodul

Modulprofil

Prüfungsnummer
5111250

Dauer
1 Semester

Häufigkeit des Angebots
Jedes Semester

SWS
1

ECTS-Credits (CP)
30.0

Workload
Angeleitete Studienzeit:
Präsenzzeit: 15 Std.

Selbststudienzeit: 885 Std.

Gesamt: 900 Std.

Lehrveranstaltungsart(en)
Praxis

Lehrsprache
Deutsch/Englisch

Organisation

Modulverantwortung
Prof. Dr.-Ing. Erik Schaffernicht

Dozierende
Prof. Dr.-Ing. Erik Schaffernicht

Verwendbarkeit	BIN
Studiensemester	5. Semester
Art des Moduls	Pflichtmodul

Verpflichtende Voraussetzungen gemäß SPO
SPO 2019: >90 ECTS-Punkte, Lehrveranstaltung 510002X
SPO 2023: > 90 ECTS-Punkte, davon 55 ECTS-Punkte aus dem ersten Studienjahr, sowie das Modul Professional Skills

Empfohlene Voraussetzungen
Datenbanken
Programmieren I
Programmieren II
Daten Management und Data Science
Grundlagen BWL
Programmierprojekt
Backend Systems
Frontend Systems
Systemnahe Programmierung
Software Engineering II
Projektmanagement
Internetkommunikation

Inhalte
- Im Rahmen eines größeren IT-Projektes ist die eigenverantwortliche Mitarbeit in möglichst allen Projektphasen (Systemanalyse, Systemplanung, Implementierung, Systemeinführung und Test) sicherzustellen. Dieses Projekt soll einen zeitlichen Umfang von mind. 12 Wochen haben.
- Optimalerweise lernt die Praktikantin/der Praktikant vor dem Projekt verschiedene Abteilungen und Bereiche des Unternehmens kennen, um ein grobes Verständnis für andere Abteilungen sowie das Unternehmen als Ganzes zu erlangen.

Ansprechpartner/Betreuer an der THWS ist der Beauftragte für die begleitete Praxisphase, Prof. Dr.-Ing. Erik Schaffernicht

Prüfung

Verpflichtende Voraussetzung gemäß SPO für die Teilnahme an der Prüfung
keine

Art der Prüfung
Sonstige Prüfung (soP) gemäß §§ 26, 27 APO

Dauer/Form der Prüfung
Dokumentation, Präsentation

Die konkrete Festlegung der abzuleistenden Prüfung erfolgt im Studienplan

Prüfungssprache
Deutsch/Englisch

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten
keine

Lernergebnisse
Die Praktikantin/der Praktikant soll

- einschlägige, praxisorientierte Kenntnisse betrieblicher Abläufe erwerben
- (durch Anleitung) lernen, selbständig und eigenverantwortlich in IT-Projekten zu arbeiten.
- im Studium erworbene Kompetenzen mit den Erfahrungen der Praxis verknüpfen.
- lernen, Probleme und Anforderungen (bspw. Kundenwünsche) zu verstehen.
- lernen, Problemlösungen (bspw. für Unternehmensprozesse und/ oder IT-Projekte) zu konzipieren und zu implementieren.
- die Arbeit im Team erleben.
- die Einbettung in das Unternehmen, dessen Prozesse und organisatorische Abläufe kennen und erleben lernen.
- das Berufsfeld des Informatikers kennen und erleben lernen.
- lernen, bei Problemen auf die richtigen Ansprechpartner zuzugehen.
- den unbedingten Willen zur erfolgreichen und professionellen Umsetzung von Projekten vorgelebt bekommen.
- Exzellenz und Professionalität erleben.
- erleben, wie Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter mit in den Bann gezogen werden.
- den Sinn ihrer/seiner Tätigkeit erkennen und fühlen.

Literatur
keine allgemeine Literaturempfehlung möglich

6. Semester

fiw.thws
Fakultät Informatik und Wirtschaftsinformatik
Technische Hochschule Würzburg-Schweinfurt

Modul: 5003859
Agentic AI: Enabling Autonomous and Goal-Driven Intelligence

Modulprofil

Prüfungsnummer
5003859

Dauer
1 Semester

Häufigkeit des Angebots
Jedes Sommersemester

SWS
4

ECTS-Credits (CP)
5.0

Workload
Angeleitete Studienzeit:
Präsenzzeit: 60 Std.

Selbststudienzeit: 90 Std.

Gesamt: 150 Std.

Lehrveranstaltungsart(en)
Seminar

Lehrsprache
Englisch

Organisation

Modulverantwortung
Prof. Dr. Frank-Michael Schleif

Dozierende
Dr. Manikandakumar Muthusamy

Verwendbarkeit	BIN, BWI, BEC, BISD
Studiensemester	6. Semester
Art des Moduls	FWPM

Verpflichtende Voraussetzungen gemäß SPO
none

Empfohlene Voraussetzungen
Python programming, Fundamentals of AI/ML.

Inhalte
This course is designed to introduce next-generation AI systems capable of autonomous decision-making, planning, reasoning, and self-improvement to students. Unlike traditional reactive AI models, Agentic AI systems can initiate actions, perform multi-step tasks, collaborate with other agents, and adapt to dynamic environments. This course equips learners with both theoretical foundations and hands-on experience in building autonomous AI agents.
The learners will explore agent architectures, cognitive models, memory systems, tool-use capabilities, multi-agent collaboration frameworks, and practical agent deployment workflows. Through lab exercises using modern frameworks such as Flowise, LangChain, AutoGen Studio, CrewAI, and AgentOps, students will build goal-driven agents, evaluators, planners, and multi-agent systems. Real-world applications from business automation, sustainability, smart systems, and software engineering will be emphasized throughout.
The course ends with a practical assessment where participants design, implement, and demonstrate a functional autonomous agent. By integrating theory, hands-on experimentation, and evaluation, this course provides a strong foundation for applying Agentic AI in academic, industrial, and research environments aligned with the green digital transformation.

1. Foundations of Agentic AI
Agentic AI - Autonomous AI vs Traditional AI - Agent lifecycle and capabilities - Types of autonomy in AI systems - Rule-based agents vs LLM-driven agents - Real-world examples of agents - maturity levels of autonomous systems - Application domains aligned to sustainability & green digital transition.
Interactive brainstorming: Where can agents be used in business?
2. Agent Architectures, Memory, and Planning
Cognitive architecture: perception, reasoning, memory, action - Memory systems in agents: short-term memory, episodic memory, vector-store memory, long-term memory - Planning systems: task decomposition, tree of thought, planner-executor architecture - Tool-calling & API integration - Evaluator-planner loops - Safety layers & guardrails.
3. Building Autonomous Agents and Tool-using Systems
Agent capabilities: tool-use, retrieval augmentation, action loops - Safety, guardrails, and constraints, Using frameworks: LangChain

Agents, AutoGen Studio, CrewAI worker-manager roles - Hands-on use cases: Research automation agents - Business workflow agents.

4. Multi-agent Systems, Collaborations, and Workflows

Multi-agent systems: roles & communication, Manager-worker architecture, Planner-agent-reviewer loops, Collaboration strategies: parallel, sequential, cooperative, Real-world MAS applications (smart grids, supply chain, robotics)

5. Deployment, Monitoring, Ethics

Deployment workflows (local, cloud) - Logging, monitoring, and evaluation of agents - Safety, ethical issues & governance of autonomous systems - Responsible AI principles for autonomous systems - Real-world challenges: hallucination, error handling, misuse.

Prüfung

Verpflichtende Voraussetzung gemäß SPO für die Teilnahme an der Prüfung
Keine

Art der Prüfung
Sonstige Prüfung (soP) gemäß §§ 26, 27 APO

Dauer/Form der Prüfung
Praktische Studienleistung

Die konkrete Festlegung der abzuleistenden Prüfung erfolgt im Studienplan

Prüfungssprache
Englisch

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten
Keine

Lernergebnisse
1. Understand and explain the principles, architecture, and lifecycle of Agentic AI systems and compare them with traditional AI models.
2. Design and implement autonomous agents using modern frameworks with capabilities such as planning, memory, tool-use, and reasoning.
3. Evaluate and deploy single-agent and multi-agent systems for real-world applications related to sustainability, automation, and intelligent digital ecosystems.

Literatur
Text Books:
Martin Ford “Architects of Intelligence: The truth about AI from the people building it” 2018.
Stuart J. Russell, Peter Norvig, “Artificial Intelligence: A Modern Approach”, Prentice Hall Series in Artificial Intelligence, 2009
Reference Books:
Kence Anderson, “Designing Autonomous AI: A Guide for Machine Teaching”, O'Reilly Media, Inc., 2022

fiw.thws
Fakultät Informatik und Wirtschaftsinformatik
Technische Hochschule Würzburg-Schweinfurt

Modul: 6322190
Augmented Reality

Modulprofil

Prüfungsnummer
6322190

Dauer
1 Semester

Häufigkeit des Angebots
Jedes Sommersemester

SWS
4

ECTS-Credits (CP)
5.0

Workload
Angeleitete Studienzeit:
Präsenzzeit: 60 Std.

Selbststudienzeit: 90 Std.

Gesamt: 150 Std.

Lehrveranstaltungsart(en)
Seminaristischer Unterricht, Übung

Lehrsprache
Deutsch

Organisation

Modulverantwortung
Stefan Sauer

Dozierende
Stefan Sauer

Verwendbarkeit	BEC, BIN, BWI, BISD, BDGD
Studiensemester	6. Semester
Art des Moduls	FWPM

Verpflichtende Voraussetzungen gemäß SPO
keine

Empfohlene Voraussetzungen
keine

Inhalte
Die Veranstaltung ist ein Angebot der Fakultät Kunststofftechnik und Vermessung (FKV):
(https://geo.thws.de/studium/bachelor-geovisualisierung/studienablauf/modulhandbuch-bgv-ab-ws-202223/)

Zur Terminplanung siehe: https://geo.thws.de/studium/aktuelle-lehrveranstaltungsplaene/

Augmented und Mixed Reality und deren Anwendungen
- Realisierung von markerbasierten Anwendungen
- Realisierung von bildbasierten Anwendungen
- Realisierung von LBS-Anwendungen

Prüfung

Verpflichtende Voraussetzung gemäß SPO für die Teilnahme an der Prüfung
Keine

Art der Prüfung
Sonstige Prüfung (soP) gemäß §§ 26, 27 APO

Dauer/Form der Prüfung
Portfolio

Die konkrete Festlegung der abzuleistenden Prüfung erfolgt im Studienplan

Prüfungssprache
Deutsch

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten
Keine

Lernergebnisse
1. Die Studierenden kennen die grundlegenden Konzepte von Augmented Reality (AR) und Mixed Reality (MR) sowie deren Anwendungsgebiete.
2. Die Studierenden verstehen die Unterschiede zwischen markerbasierten, bildbasierten und standortbasierten Anwendungen (LBS) in der AR-Technologie.
3. Die Studierenden wenden entsprechende Dienste an, um AR-Anwendungen zu planen und zu realisieren.
4. Die Studierenden analysieren Anforderungen und Einsatzmöglichkeiten für AR-Anwendungen in Bezug auf verschiedene content-basierte Ansätze.
5. Die Studierenden bewerten die Effektivität verschiedener Techniken zur Visualisierung von Content relativ zu räumlichen Objekten und Markern.
6. Die Studierenden erstellen eigenständig AR-Anwendungen, die sowohl markerbasiert als auch bildbasiert sind, und können diese erfolgreich veröffentlichen.
7. Die Studierenden verstehen Konzepte zur Integration von AR-Anwendungen in bestehende Systeme und Dienste.

Literatur
Dörner, R.; Broll, W.; Grimm, P.; Jung, B.: Virtual und Augmented Reality (VR/AR): Grundlagen und Methoden der Virtuellen und Augmentierten Realität. 2. Auflage, Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, 2019. ISBN 978-3-662-58860-4.
Vetter, M. & Olberding, H.: E-Learning Material zur Geovisualisierung, [online] smart.vhb.org, 2019/2020.

fiw.thws
Fakultät Informatik und Wirtschaftsinformatik
Technische Hochschule Würzburg-Schweinfurt

Modul: 5003836
BSI BCM-Praktiker und BSI Vorfall-Praktiker

Modulprofil

Prüfungsnummer
5003836

Dauer
1 Semester

Häufigkeit des Angebots
Jedes Sommersemester

SWS
4

ECTS-Credits (CP)
5.0

Workload
Angeleitete Studienzeit:
Präsenzzeit: 60 Std.

Selbststudienzeit: 90 Std.

Gesamt: 150 Std.

Lehrveranstaltungsart(en)
Seminar

Lehrsprache
Deutsch

Organisation

Modulverantwortung
Prof. Dr. Alexander Schinner

Dozierende
Liane Kiesewalter,
Tobias Kasch

Verwendbarkeit	BIN, BWI, BEC, BISD, BDGD
Studiensemester	6. Semester
Art des Moduls	FWPM

Verpflichtende Voraussetzungen gemäß SPO
keine

Empfohlene Voraussetzungen
keine

Inhalte
BCM-Praktiker
- Einführung in BCM
- BCM-Prozess und Stufenmodell
- Standards und regulatorische Grundlagen
- Initiierung, Planung und Aufbau
- Aufbau und Befähigung der BAO
- BIA-Vorfilter und BIA
- Risikoanalyse
- Notfallplaung (BC-Strategien, GFPs und WAPs)
- Üben und Testen
- Leistungsüberprüfung und Kennzahlen

Vorfallspraktiker
- Einführung in das Cyber-Sicherheitsnetzwerk incl. Rahmenbedingungen für Digitale Ersthelfer, Vorfall-Praktiker und Vorfall-Experten
- Zusammenfassung der Inhalte des Basiskurses
- Verhalten am Telefon incl. nicht technischer Maßnahmen
- Gefährdungen und Angriffsformen und Übersicht über die aktuelle Gefährdungslage
- Ablauf der Standardvorgehen
- Behandlung von IT-Sicherheitsvorfällen
- Remote-Unterstützung
- Vorfallbearbeitung bei IT-Systemen „abseits der üblichen Büroumgebung“
- „Nach dem Vorfall ist vor dem Vorfall“–Präventive Maßnahmen

Prüfung

Verpflichtende Voraussetzung gemäß SPO für die Teilnahme an der Prüfung
Keine

Art der Prüfung
Sonstige Prüfung (soP) gemäß §§ 26, 27 APO

Dauer/Form der Prüfung
Portfolio

Die konkrete Festlegung der abzuleistenden Prüfung erfolgt im Studienplan

Prüfungssprache
Deutsch

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten
Keine

Lernergebnisse

- Vermittlung des BCMS-Prozess nach BSI-Standard 200-4 mit Praxisbezug
- Effektive Erkennung, Analyse und Bewältigung von Sicherheitsvorfällen gemäß BSI-Standards
- Vorbereitung auf die entsprechenden Prüfungen des BSI im Rahmen des Cybersicherheitsnetzwerkes (CSN)

Literatur
https://www.bsi.bund.de/DE/Themen/Unternehmen-und-Organisationen/Standards-und-Zertifizierung/IT-Grundschutz/Zertifizierte-Informationssicherheit/Schulungen-zum-BCM-Praktiker/Schulungen_zum_BCM_Praktiker_node.html
https://www.bsi.bund.de/DE/Themen/Unternehmen-und-Organisationen/Informationen-und-Empfehlungen/Cyber-Sicherheitsnetzwerk/Qualifizierung/Vorfall_Praktiker/Vorfall_Praktiker.html

fiw.thws
Fakultät Informatik und Wirtschaftsinformatik
Technische Hochschule Würzburg-Schweinfurt

Modul: 5003843
Business Data Visualization with Power BI and AI

Modulprofil

Prüfungsnummer
5003843

Dauer
1 Semester

Häufigkeit des Angebots
Jedes Sommersemester

SWS
4

ECTS-Credits (CP)
5.0

Workload
Angeleitete Studienzeit:
Präsenzzeit: 60 Std.

Selbststudienzeit: 90 Std.

Gesamt: 150 Std.

Lehrveranstaltungsart(en)
Seminar

Lehrsprache
Englisch

Organisation

Modulverantwortung
Prof. Dr. Isabel John

Dozierende
Dr. Soundarabai Beaulah Paulsingh

Verwendbarkeit	BIN, BWI
Studiensemester	6. Semester
Art des Moduls	FWPM

Verpflichtende Voraussetzungen gemäß SPO
none

Empfohlene Voraussetzungen
A basic understanding of problem-solving skills including simple excel calculations, creating graphs and charts and a preliminary understanding of database concepts.

Inhalte
This course teaches students how to transform raw business data into actionable insights using Microsoft Power BI through interactive dashboards and AI-driven analytics. Participants gain hands-on experience in data cleaning, transformation, modeling, and visualization, while applying AI features, including anomaly detection, to uncover trends and patterns. Students will develop practical expertise in the following areas:

- Foundations of Business Visualization: Understanding the role of data visualization in business, Power BI environment overview, data connectivity, and navigation of the Power Query Editor.
- Data Preparation and Modeling: Transforming, cleaning, and structuring data using Power Query, and building analytical data models with effective relationship management.
- Interactive Dashboard Development: Creating business-focused visuals, applying filters, slicers, and drill-throughs, and designing interactive dashboards for insight exploration.
- AI-Enabled Business Insights: Applying Power BI's built-in AI capabilities such as Key Influencers, Decomposition Tree, Q&A, Smart Narratives, and anomaly detection to explain trends, identify key drivers.
- Case Study: Conducting an end-to-end analysis and developing an interactive Power BI dashboard using a real-world business dataset to generate actionable insights.

Prüfung

Verpflichtende Voraussetzung gemäß SPO für die Teilnahme an der Prüfung
Keine

Art der Prüfung
Sonstige Prüfung (soP) gemäß §§ 26, 27 APO

Dauer/Form der Prüfung
Portfolio

Die konkrete Festlegung der abzuleistenden Prüfung erfolgt im Studienplan

Prüfungssprache
Englisch

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten
Keine

Lernergebnisse
By the end of this course, students will be able to

- Demonstrate an understanding of business data visualization principles and the importance of analytics in decision-making.
- Clean, transform, and structure business data using Power Query to ensure reliable and analysis-ready datasets.
- Incorporate Power BI's built-in AI features, including anomaly detection, to explain trends, patterns, and key drivers in business data.
- Design and build interactive Power BI dashboards that effectively communicate insights to business stakeholders.

Literatur
Literature will be given in the course

fiw.thws
Fakultät Informatik und Wirtschaftsinformatik
Technische Hochschule Würzburg-Schweinfurt

Modul: 5003823
Computer Networks and Cyber Security

Modulprofil

Prüfungsnummer
5003823

Dauer
1 Semester

Häufigkeit des Angebots
Jedes Sommersemester

SWS
4

ECTS-Credits (CP)
5.0

Workload
Angeleitete Studienzeit:
Präsenzzeit: 60 Std.

Selbststudienzeit: 90 Std.

Gesamt: 150 Std.

Lehrveranstaltungsart(en)
Seminar

Lehrsprache
Englisch

Organisation

Modulverantwortung
Prof. Dr.-Ing. Sebastian Biedermann

Dozierende
Siavosh Haghighi Movahed

Verwendbarkeit	BIN, BWI, BISD
Studiensemester	6. Semester
Art des Moduls	FWPM

Verpflichtende Voraussetzungen gemäß SPO
none

Empfohlene Voraussetzungen
none

Inhalte
This module is designed to provide students with the knowledge and skills necessary to design, implement, and manage secure computer networks.
In this module, students will gain a solid foundation in establishing and maintaining robust network infrastructures. Simultaneously, the module addresses the critical aspect of securing these networks against potential threats, ranging from cyberattacks to data breaches. Through a combination of theoretical concepts and practical exercises, students will develop the expertise needed to identify vulnerabilities, implement security measures, and formulate strategies to safeguard information assets in the interconnected world of computer networks. In addition to providing a broad range of fundamental computer networking and security knowledge for all IT careers, this module will also provide students with an opportunity to further self-study and gain conceptual knowledge and practical skills required for 200-301 Cisco® Certified Network Associate (CCNA®) exam.

Indicative content:
- Fundamental of enterprise campus network design
- Network protocols and models
- Fundamentals of IP routing and switching
- IP addressing (IPv4/IPv6)
- Network security concepts and principals
- Configure and verify secure Inter-switch connectivity
- Implementing, optimizing, and securing switched networks
- Implementing secure device access and access control systems
- Define key security concepts (threats, vulnerabilities, exploits, and mitigation techniques)
- Firewall Technologies

Prüfung

Verpflichtende Voraussetzung gemäß SPO für die Teilnahme an der Prüfung
Keine

Art der Prüfung
Schriftliche Prüfung (sP) gemäß § 23 APO

Dauer/Form der Prüfung
90 Minuten

Die konkrete Festlegung der abzuleistenden Prüfung erfolgt im Studienplan

Prüfungssprache
Englisch

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten
Keine

Lernergebnisse
By engaging successfully with this module, students will be able to:
1. Explain the fundamentals of computer network and cyber security.
2. Design, implement, configure, and troubleshoot high available secure scalable network infrastructures.
3. Implement network security and access control solutions using routers, switches, and firewalls.
4. Explain how vulnerabilities, threats, and exploits can be mitigated to enhance network security.

Literatur
1. The students know the fundamentals of computer networks and cyber security principles.
2. The students understand the importance of securing network infrastructures against potential threats and vulnerabilities.
3. The students apply best practices in designing, implementing, configuring, and troubleshooting high-availability, secure, and scalable network infrastructures.
4. The students understand how threats and exploits can undermine network security and identify measures to mitigate these risks.
5. The students evaluate network security solutions, including access control measures implemented through routers, switches, and firewalls.
6. The students create comprehensive strategies to secure information assets and maintain robust network infrastructures based on theoretical knowledge and practical exercises.
7. The students develop the practical skills needed to prepare for the 200-301 Cisco® Certified Network Associate (CCNA®) exam, applying their learning to real-world scenarios.

fiw.thws
Fakultät Informatik und Wirtschaftsinformatik
Technische Hochschule Würzburg-Schweinfurt

Modul: 5003861
Computer Networks for Practical Engineers

Modulprofil

Prüfungsnummer
5003861

Dauer
1 Semester

Häufigkeit des Angebots
Unregelmäßig

SWS
4

ECTS-Credits (CP)
5.0

Workload
Angeleitete Studienzeit:
Präsenzzeit: 60 Std.

Selbststudienzeit: 90 Std.

Gesamt: 150 Std.

Lehrveranstaltungsart(en)
Seminar

Lehrsprache
Englisch

Organisation

Modulverantwortung
Prof. Dr. Rolf Schillinger

Dozierende
Prof. Bishnu Prasad Gautam

Verwendbarkeit	BIN, BWI, BEC, BISD, BDGD
Studiensemester	6. Semester
Art des Moduls	FWPM

Verpflichtende Voraussetzungen gemäß SPO
none

Empfohlene Voraussetzungen
none

Inhalte
This course provides students with practical knowledge and skills in computer networks, focusing on how networks are constructed, configured, and operated by computer network engineers. The course begins at the physical layer with hands-on construction of LAN (Ethernet) cables, and then introduces fundamental concepts such as classful and classless IP addressing, switching, and routing.
Students will learn static routing as a foundation, followed by dynamic routing protocols including RIP, OSPF, and BGP through practical laboratory exercises. The course also introduces essential network security concepts, with particular attention to firewalls and basic network protection mechanisms required in real network environments.
In the final part of the course, students are introduced to next-generation networking paradigms, such as IoT, Software-Defined Networking (SDN), and Quantum Networks, providing insight into future network evolution. In addition to delivering a broad foundation in computer networking for IT and engineering careers, this course also supports self-study toward the 200-301 Cisco Certified Network Associate (CCNA) exam by developing relevant conceptual understanding and practical skills.

Prüfung

Verpflichtende Voraussetzung gemäß SPO für die Teilnahme an der Prüfung
Keine

Art der Prüfung
Schriftliche Prüfung (sP) gemäß § 23 APO

Dauer/Form der Prüfung
90 Minuten

Die konkrete Festlegung der abzuleistenden Prüfung erfolgt im Studienplan

Prüfungssprache
Englisch

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten
Keine

Lernergebnisse

- The students understand the fundamentals of computer networking, including LAN construction, network components, and basic communication principles used in modern information systems.
- The students apply IP addressing, VLAN configuration, and routing concepts to design and configure small- to medium-scale networks using both static and dynamic routing methods.
- The students analyze and compare dynamic routing protocols such as RIP, OSPF, and BGP, and explain their operational principles, use cases, and performance characteristics.
- The students design and implement practical network topologies by integrating routers, switches, and end devices, and verify connectivity through hands-on configuration and testing.
- The students understand emerging and future network systems, including IoT, Software-Defined Networking (SDN), and quantum networks, and evaluate their potential impact on security, scalability, and next-generation communication infrastructures.

Literatur
Will be provided at start of module.

fiw.thws
Fakultät Informatik und Wirtschaftsinformatik
Technische Hochschule Würzburg-Schweinfurt

Modul: 5003817
Computer Vision: Artificial Intelligence Applied

Modulprofil

Prüfungsnummer
5003817

Dauer
1 Semester

Häufigkeit des Angebots
Jedes Sommersemester

SWS
4

ECTS-Credits (CP)
5.0

Workload
Angeleitete Studienzeit:
Präsenzzeit: 60 Std.

Selbststudienzeit: 90 Std.

Gesamt: 150 Std.

Lehrveranstaltungsart(en)
Seminar

Lehrsprache
Englisch

Organisation

Modulverantwortung
Prof. Dr.-Ing. Pascal Meißner

Dozierende
Prof. Dr.-Ing. Pascal Meißner

Verwendbarkeit	BIN, BWI, BISD
Studiensemester	6. Semester
Art des Moduls	FWPM

Verpflichtende Voraussetzungen gemäß SPO
None

Empfohlene Voraussetzungen
None

Inhalte
Have you ever wondered how self-service checkouts scan items, self-driving cars recognize pedestrians, computers detect skin cancer, and 3D models of iconic places like the Colosseum are scanned?

This module aims to answer these questions and many more by
- Giving an overview of the problems and approaches in computer vision, for applications as diverse as automation, robotics, medical imaging, and photogrammetry.
- Introducing the fundamentals of neural networks, required for constructing artificial systems with human-level perception capabilities.

The module spans from selecting the appropriate equipment for visual inspection tasks to image classification with convolutional neural networks and image retrieval with bag-of-visual-words models. The topics covered are:

01. Introduction – Nomenclature, history, state of the art, module logistics
02. Image Acquisition & Digitization – Image sensors & representations, A/D conversion, Fourier transform
03. Image Enhancement – Point operations, contrast adjustment, smoothing filters
04. Feature Extraction – Edge detection, detection and description of local features
05. Segmentation and Morphology – Region growing, Hough transform, morphology operators
06. Camera Modeling – 3-D transformations, pinhole camera model, camera calibration
07. Stereo Vision – Epipolar geometry, correlation methods, triangulation
08. Classification – Classifier evaluation, generalization, nearest-neighbor, decision trees
09. Ensemble Methods – Boosting and bagging, random forests, AdaBoost
10. Neural Networks – Multi-layer perceptron, gradient descent, backpropagation
11. Convolutional Neural Networks – Convolution and pooling layers, example architectures

12. Bag-of-Visual Words – K-means clustering, TF-IDF, histogram comparison

Prüfung

Verpflichtende Voraussetzung gemäß SPO für die Teilnahme an der Prüfung
Keine

Art der Prüfung
Sonstige Prüfung (soP) gemäß §§ 26, 27 APO

Dauer/Form der Prüfung
Kolloquium

Die konkrete Festlegung der abzuleistenden Prüfung erfolgt im Studienplan

Prüfungssprache
Englisch

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten
Keine

Lernergebnisse
By the end of the module, students should be able to:

- Select appropriate camera systems and convert image representations, as well as discuss causes and avoidance of aliasing
- Implement and apply smoothing and morphology operators, edge detectors, and segmentation techniques
- Differentiate between contrast adjustment methods and compare the various approaches to detect and describe local features
- Determine and compute rigid body transformations. Specify camera models and project image and scene points.
- Determine epipolar geometries and lines. Calculate and discuss different correlation methods
- Assess and implement the various techniques for visualizing and cleaning data for training classifiers
- Apply feature engineering and selection to classification tasks
- Differentiate between the quantities in the bias-variance problem and apply it to classifiers
- Assess, implement, and train neural networks and discuss their application to vision tasks

This module will be taught in English and delivered online and on campus. All sessions will be recorded. Colloquia can be done in English or German.

Literatur

- Digital Image Processing, Rafael C. Gonzalez and Richard E. Woods, 4th ed. Pearson, 978-0133356724, 2017
- Learning OpenCV 3: Computer Vision in C++ with the OpenCV Library, Adrian Kaehler and Gary Bradski, O'Reilly Media, 978-1491937990, 2017
- Introduction to Machine Learning, Ethem Alpaydin, 4th ed. MIT Press, 978-0262043793, 2020

fiw.thws
Fakultät Informatik und Wirtschaftsinformatik
Technische Hochschule Würzburg-Schweinfurt

Modul: 5003862
Data Analytics

Modulprofil

Prüfungsnummer
5003862

Dauer
1 Semester

Häufigkeit des Angebots
Unregelmäßig

SWS
4

ECTS-Credits (CP)
5.0

Workload
Angeleitete Studienzeit:
Präsenzzeit: 60 Std.

Selbststudienzeit: 90 Std.

Gesamt: 150 Std.

Lehrveranstaltungsart(en)
Seminar

Lehrsprache
Englisch

Organisation

Modulverantwortung
Prof. Dr. Tobias Aubele

Dozierende
Dr. Jaani Väisänen

Verwendbarkeit	BIN, BWI, BEC, BISD, BDGD
Studiensemester	6. Semester
Art des Moduls	FWPM

Verpflichtende Voraussetzungen gemäß SPO
none

Empfohlene Voraussetzungen
No coding required. Install Altair AI Studio before the course; a university student license is available via https://web.altair.com/altair-student-edition.

Inhalte
This course gives business students a practical, no coding introduction to data analytics using Altair AI Studio. You'll learn to build an end to end analytics workflow—from importing and preparing data to selecting variables, building models, evaluating performance, and interpreting results for business decisions.

- Course kickoff, AI Studio workflow basics, and practical data preparation for modeling
- Regression

o Concept: what regression explains
o Hands on workflow: build a regression model in AI Studio
o Validation and model goodness: simple train/validation/test incorporating key fit metrics

- Clustering

o Concept: grouping similar cases
o Hands on workflow: prepare data and create clusters in AI Studio
o Validation and model goodness: choosing a useful number of clusters for the business question

- Tree models

o Concept: classification and interpretable drivers
o Hands on workflow: build and read a decision tree in AI Studio
o Validation and model goodness: cross validation and practical classification metrics

- Association analysis:

o Concept: co occurrence and recommendations
o Hands on workflow: create association rulesets in AI Studio
o Validation and model goodness: support, confidence, and lift

Prüfung

Verpflichtende Voraussetzung gemäß SPO für die Teilnahme an der Prüfung
Keine

Art der Prüfung
Sonstige Prüfung (soP) gemäß §§ 26, 27 APO

Dauer/Form der Prüfung
Portfolio

Die konkrete Festlegung der abzuleistenden Prüfung erfolgt im Studienplan

Prüfungssprache
Englisch

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten
Keine

Lernergebnisse
Upon successful completion of this course, students will be able to:
1. Construct End-to-End Analytics Workflows (Apply/Create): Independently design and execute complete data mining processes within Altair AI Studio—from data import and cleansing to model generation—without relying on programming code.
2. Analyze and select Appropriate Methodologies (Analyze): Diagnose specific business problems to determine the most suitable analytical technique (Regression, Clustering, Decision Trees, or Association Analysis) based on the structure of the data and the desired business outcome.
3. Evaluate Model Performance and Robustness (Evaluate): Critically assess the quality of analytical models by interpreting quantitative validation metrics (such as R^2, Lift, Confidence, and Cross-Validation scores) to distinguish between statistical noise and reliable patterns.
4. Synthesize Data into Business Strategy (Create): Translate technical model outputs into actionable business insights and formulate data-driven strategic recommendations for management.

Literatur
will be specified in the lecture.

fiw.thws
Fakultät Informatik und Wirtschaftsinformatik
Technische Hochschule Würzburg-Schweinfurt

Modul: 5003135 Design Thinking & Innovation

Modulprofil

Prüfungsnummer
5003135

Dauer
1 Semester

Häufigkeit des Angebots
Jedes Sommersemester

SWS
4

ECTS-Credits (CP)
5.0

Workload
Angeleitete Studienzeit:
Präsenzzeit: 60 Std.

Selbststudienzeit: 90 Std.

Gesamt: 150 Std.

Lehrveranstaltungsart(en)
Seminar

Lehrsprache
Deutsch

Organisation

Modulverantwortung
Prof. Dr. Michael Müßig

Dozierende
Lisa Straub

Verwendbarkeit	BEC, BIN, BWI, BDGD, BISD
Studiensemester	6. Semester
Art des Moduls	FWPM

Verpflichtende Voraussetzungen gemäß SPO
keine

Empfohlene Voraussetzungen
- Interesse an kreativen, aber fordernden Problemlösungsansätzen
- Unternehmerisches Denken
- Wille, eigene Ideen rigoros auf den Prüfstand zu stellen

Inhalte
In diesem Kurs werden die Grundzüge und Hintergründe des Innovationsmanagements und speziell des Design Thinkings erläutert sowie mit anschaulichen Beispielen hinterlegt. Dabei ist vor allem wichtig, den Teilnehmern zu vermitteln, dass heutige Innovationsprozess den Menschen in den Mittelpunkt stellen und versuchen, dessen Kundenbedürfnis mit technischer Machbarkeit und Wirtschaftlichkeit in Einklang zu bringen. Die Studenten bekommen erste Werkzeuge an die Hand, um selbst einfache Design Thinking Innovationsprozesse eigenständig zu organisieren und zu durchlaufen. Sie müssen verstehen, welche Basiselemente einem Innovations- bzw. Design-Thinking-Prozess zu Grunde liegen und wie diese durch Übungen geschickt durchlaufen werden können. Dadurch wird praxisnah deutlich, welche Unterschiede es hierbei zum klassischen Entwicklungsprozess gibt und welche Vorteile ein kundenzentrierter Ansatz bietet, aber auch welche Nachteile mit dem DT-Ansatz einhergehen.
Der Kurs ist in zwei wesentliche Bausteine untergliedert:
1. Eine kurze Einführung in Innovationsmanagement
Die Teilnehmer erhalten Einblick in gängige Innovationsmodelle und Prozesse, sowie die Hintergründe und Basisbegriffe der Innovationsforschung.
2. Design Thinking selbst erlernen und durchlaufen
Design Thinking beruht auf einem iterativen, kundenzentrierten und spielerischen Problemlösungsprozess, durch den es möglich wird abseits bekannter Lösungswege zu denken, um bisher Unberücksichtigtes, scheinbar Unmögliches, eventuell Unlogisches und Unerreichbares zu realisieren bzw. anzustreben. Im Zuge dieses Kurses werden die Teilnehmer einen Design Thinking Prozess durchlaufen und im Zuge dessen eigene Ideen als Projekt ausarbeiten. Der Kurs ist daher interaktiv gestaltet, weshalb ein hohes Maß an proaktiver Mitarbeit erwartet wird. Im Gegenzug erwartet die Teilnehmer ein Kurs voller Kreativität, interessanten Diskussionen und verrückten Ideen.

Prüfung

Verpflichtende Voraussetzung gemäß SPO für die Teilnahme an der Prüfung
Keine

Art der Prüfung
Sonstige Prüfung (soP) gemäß §§ 26, 27 APO

Dauer/Form der Prüfung
Portfolio, Präsentation

Die konkrete Festlegung der abzuleistenden Prüfung erfolgt im Studienplan

Prüfungssprache
Deutsch

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten
Keine

Lernergebnisse
1. Die Studierenden kennen die grundlegenden Bestandteile des Design Thinking-Prozesses und können diese benennen.
2. Die Studierenden verstehen die Rolle des Design Thinking im Kontext anderer Innovationsmodelle und -prozesse und können diese einordnen.
3. Die Studierenden wenden Methoden der effektiven Problemdefinition an, um relevante Herausforderungen im Innovationsprozess zu identifizieren.
4. Die Studierenden analysieren die Grundlagen der Nutzerstudien im Design Thinking-Prozess und können deren Bedeutung für die Lösungsentwicklung erläutern.
5. Die Studierenden bewerten innovationsrelevante Annahmen und Hypothesen, um diese effektiv (de)konstruieren zu können.
6. Die Studierenden organisieren und führen Brainstorming-Sessions durch, um kreative Ideen zu generieren.
7. Die Studierenden erstellen Prototyping-Prozesse, beschreiben diese konzeptionell und können die praktische Anwendung erklären.

Literatur
Wobser, Gunther (2022): Agiles Innovationsmanagement: Dilemmata überwinden, Ambidextrie beherrschen und mit Innovationen langfristig erfolgreich sein. Springer Gabler. 978-3662645147
Hasso-Plattner-Institute (A): What is Design Thinking. https://hpi-academy.de/en/design- thin- king/what-is-design-thinking.html.
Hasso-Plattner-Institute (B): Die sechs Schritte im Design Thinking Innovationsprozess. https://hpi.de/school-of-design-thinking/design-thinking/hintergrund/design-thinking- prozess.html.
Ideo: Design Thinking. https://designthinking.ideo.com/?page_id=1542.
d.School: An Introduction to Design Thinking. PROCESS GUIDE. Institute of Design at Stanford. https://dschool-old.stanford.edu/sandbox/groups/designresources/wiki/36873/ attach- ments/74b3d/ModeGuideBOOTCAMP2010L.pdf.
Brown, Tim (2009): Change by Design. How Design Thinking Transforms Organizations and Inspires Motivation. 1. Auflage. Harper Business. 978-006176608-4.
Lewrick, Michael; Link, Patrick; Larry, Leifer (2017): Das Design Thinking Playbook. Mit traditionellen, aktuellen und zukünftigen Erfolgsfaktoren. Verlag Franz Vahlen GmbH. 978-3039097050.
Uebernickel, Falk; Brenner, Walter; Pukall, Britta; Naef, Therese; Schindholzer, Bernhard (2015): Design Thinking. Das Handbuch. 1. Auflage. Frankfurter Allgemeine Buch. 978-3956010651.
Wobser, Gunther: Neu erfinden: Was der Mittelstand vom Silicon Valley lernen kann. BESHU BOOKS. 978-3982195025

fiw.thws
Fakultät Informatik und Wirtschaftsinformatik
Technische Hochschule Würzburg-Schweinfurt

Modul: 5003852
Digitale Souveränität – Operative Konzepte und Technologien

Modulprofil

Prüfungsnummer
5003852

Dauer
1 Semester

Häufigkeit des Angebots
Unregelmäßig

SWS
4

ECTS-Credits (CP)
5.0

Workload
Angeleitete Studienzeit:
Präsenzzeit: 60 Std.

Selbststudienzeit: 90 Std.

Gesamt: 150 Std.

Lehrveranstaltungsart(en)
Seminar

Lehrsprache
Deutsch

Organisation

Modulverantwortung
Prof. Dr.-Ing. Tobias Fertig

Dozierende
Prof. Dr. Michael Müßig,
Prof. Dr.-Ing. Tobias Fertig,
Andreas Schütz

Verwendbarkeit	BIN, BWI, BEC, BISD, BDGD
Studiensemester	6. Semester
Art des Moduls	FWPM

Verpflichtende Voraussetzungen gemäß SPO
Keine

Empfohlene Voraussetzungen
Keine

Inhalte
Das Modul vermittelt grundlegende Konzepte der digitalen Souveränität mit Fokus auf der operativen und technischen Umsetzungsebene.
Nach einer Einführung in zentrale Begriffe (z. B. Abhängigkeiten von Plattformanbietern, Datenhoheit, Vendor Lock-in, Open Source, offene Standards) werden konkrete technische Alternativen und Werkzeuge betrachtet.

Behandelt werden u. a.:
- Open-Source-Software vs. proprietäre Lösungen
- Full Stack Open Source (OS): im E-Commerce, in der IT-Security, im Wissensmanagement, bei ERPs, ...
- Digitale Souveränität auf allen Ebenen: Von Hardware bis Zahlungsströmen (PayPal, ApplePay, GooglePay vs. Digitaler Euro, GNU Taler, Wero, etc.)
- Cloud-Alternativen (Self-Hosting, europäische Cloud-Anbieter)
- Offene Standards und Interoperabilität
- Datenschutz, Verschlüsselung und Datenspeicherung
- Praxisbeispiele aus Verwaltung, Bildung und Unternehmen

Im projektorientierten Teil arbeiten Studierende in Teams an konkreten Anwendungsszenarien (z. B. digitale Infrastruktur einer Hochschule, eines KMU oder einer Kommune).
Ziel ist realistische technische Konzepte zur Verbesserung der digitalen Souveränität zu entwerfen.
Die Ergebnisse werden am Ende des Semesters im Rahmen einer Transferkonferenz mit öffentlichem Publikum und Jury präsentiert und reflektiert.

Prüfung

Verpflichtende Voraussetzung gemäß SPO für die Teilnahme an der Prüfung
Keine

Art der Prüfung
Sonstige Prüfung (soP) gemäß §§ 26, 27 APO

Dauer/Form der Prüfung
Praktische Studienleistung

Die konkrete Festlegung der abzuleistenden Prüfung erfolgt im Studienplan

Prüfungssprache
Deutsch

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten
Keine

Lernergebnisse

- Studierenden können zentrale Begriffe, Akteure und Motivationen der digitalen Souveränität benennen.
- Studierende können erklären, wie technische Abhängigkeiten durch Software, Cloud-Dienste und Plattformen entstehen.
- Studierende können geeignete Open-Source- und offene Alternativlösungen für konkrete Anwendungsszenarien auswählen.
- Studierende können bestehende digitale Infrastrukturen hinsichtlich Abhängigkeiten, Risiken und Souveränitätsdefiziten untersuchen.
- Studierende können technische Lösungsansätze im Hinblick auf Kosten, Wartbarkeit, Sicherheit und Nachhaltigkeit vergleichen.
- Studierende können ein operatives Konzept zur Verbesserung der digitalen Souveränität für ein definiertes Szenario entwerfen und präsentieren.

Literatur

- https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-031-69994-8
- https://direct.mit.edu/books/monograph/3504/The-StackOn-Software-and-Sovereignty
- https://link.springer.com/article/10.1007/s44206-024-00146-7

fiw.thws
Fakultät Informatik und Wirtschaftsinformatik
Technische Hochschule Würzburg-Schweinfurt

Modul: 5003840
Einführung in Projektmanagement und Softwareentwicklung auf

Modulprofil

Prüfungsnummer
5003840

Dauer
1 Semester

Häufigkeit des Angebots
Jedes Sommersemester

SWS
4

ECTS-Credits (CP)
5.0

Workload
Angeleitete Studienzeit:
Präsenzzeit: 60 Std.

Selbststudienzeit: 90 Std.

Gesamt: 150 Std.

Lehrveranstaltungsart(en)
Seminar

Lehrsprache
Deutsch

Organisation

Modulverantwortung
Prof. Dr. Frank Hennermann

Dozierende
Daniel Rösch

Verwendbarkeit	BIN, BWI
Studiensemester	6. Semester
Art des Moduls	FWPM

Verpflichtende Voraussetzungen gemäß SPO
keine

Empfohlene Voraussetzungen
Business Software, Programmieren 1

Inhalte
In diesem FWPM lernen die Studierenden anhand einer mobilen Bestellfreigabe, wie die modernen SAP Technologien rund um FIORI 3 und SAP UI5 zusammenhängen, aufgebaut sind und zum Einsatz kommen. Es wird eine Anwendung auf Basis von FIORI 3 mit Hilfe vorhandener Komponenten realisiert sowie die zugehörigen OData Backend Services angebunden. Von der Planung, über die Konzeption hinweg, wird auch das Datenmodell im Backend bis zur Oberflächengestaltung behandelt. Alle Aufgaben werden in kleinen Gruppen bearbeitet, was die Nachhaltigkeit des Lernerfolges sicherstellen soll.

Prüfung

Verpflichtende Voraussetzung gemäß SPO für die Teilnahme an der Prüfung
Keine

Art der Prüfung
Sonstige Prüfung (soP) gemäß §§ 26, 27 APO

Dauer/Form der Prüfung
Kolloquium

Die konkrete Festlegung der abzuleistenden Prüfung erfolgt im Studienplan

Prüfungssprache
Deutsch

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten
Keine

Lernergebnisse
Das Modul vermittelt grundlegende Kenntnisse und Fähigkeiten im Bereich Projektmanagement, insbesondere im Kontext der Beratung und Entwicklung von SAP FIORI Anwendungen.

- Die Studierenden lernen, SAP FIORI-Projekte effizient zu planen, durchzuführen und zu steuern, um die Bedürfnisse von Unternehmen im digitalen Zeitalter zu erfüllen.
- Die Studierenden erinnern grundlegende Konzepte, Begriffe und Architekturen relationaler Datenbanksysteme.
- Die Studierenden verstehen den Aufbau und die Funktionsweise von SAP FIORI Anwendungen.
- Die Studierenden wenden Modellierungstechniken zur Erstellung konzeptioneller Datenmodelle an.
- Die Studierenden analysieren technische und funktionale Anforderungen einer konkreten Aufgabenstellung, um geeignete technische Lösungen auszuwählen.
- Die Studierenden erstellen eigenständig lauffähige SAP FIORI Anwendungen unter Einsatz geeigneter Modellierungs- und Implementierungstools.

Literatur
Engelbrecht M.: SAP FIORI - Implementierung und Entwicklung, SAP PRESS Verlag 2017

fiw.thws
Fakultät Informatik und Wirtschaftsinformatik
Technische Hochschule Würzburg-Schweinfurt

Modul: 5003845
Emotional and Persuasive Design in E-Commerce

Modulprofil

Prüfungsnummer
5003845

Dauer
1 Semester

Häufigkeit des Angebots
Unregelmäßig

SWS
4

ECTS-Credits (CP)
5.0

Workload
Angeleitete Studienzeit:
Präsenzzeit: 60 Std.

Selbststudienzeit: 90 Std.

Gesamt: 150 Std.

Lehrveranstaltungsart(en)
Seminar

Lehrsprache
Englisch

Organisation

Modulverantwortung
Prof. Dr. Tobias Aubele

Dozierende
Petteri Markkanen

Verwendbarkeit	BIN, BWI, BEC
Studiensemester	6. Semester
Art des Moduls	FWPM

Verpflichtende Voraussetzungen gemäß SPO
none

Empfohlene Voraussetzungen
none

Inhalte
This module focuses on the design and development of an e-commerce website over the course of one intensive week, with a primary emphasis on emotional and persuasive design. The module combines theoretical foundations with hands-on, iterative practice, enabling students to apply design principles directly to real e-commerce contexts. The work is grounded in user experience design and extends to ethical design in relation to dark patterns, as well as growth hacking as a means of improving and optimizing digital commerce solutions.
Throughout the week, students work in teams to design, build, and iteratively refine an e-commerce website. All student teams are provided with access to a shared web hosting environment supplied by the course teacher, which is used throughout the week for building and testing the e-commerce sites. Theoretical concepts are continuously applied through practical implementation, user testing, and reflection. Applying theoretical concepts in practice, combined with iterative testing and refinement of the students' e-commerce websites, provides valuable insights. This process helps students recognize and understand different user groups, learn how to engage them emotionally, and ethically apply emotional and persuasive strategies in an e-commerce context.

- Introduction to basic operations and UX principles.

Students set up the e-commerce website using WordPress and WooCommerce on the provided web hosting environment, define target groups, and create user personas.

- Emotional Design.

Students design and implement emotional design strategies tailored to their selected target groups and personas.

- Persuasive Design and Ethical Design.

Students conduct user testing, apply persuasive design strategies, and develop the next iteration of the website while identifying and avoiding dark patterns.

- Growth Hacking for e-commerce.

Students conduct further user testing, finalize the website, and develop a plan for growth and optimization.

- Presentation and Reflection.

Students present their completed websites and key findings, followed by reflection on the design and development process.

Mornings are dedicated to theoretical sessions, while afternoons focus primarily on hands-on activities, such as e-commerce site building, user testing, and interviews.

Prüfung

Verpflichtende Voraussetzung gemäß SPO für die Teilnahme an der Prüfung
Keine

Art der Prüfung
Sonstige Prüfung (soP) gemäß §§ 26, 27 APO

Dauer/Form der Prüfung
Portfolio

Die konkrete Festlegung der abzuleistenden Prüfung erfolgt im Studienplan

Prüfungssprache
Englisch

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten
Keine

Lernergebnisse
After completing the module, students will be able to:

- apply emotional and persuasive design principles in e-commerce website design
- design and evaluate user experiences for different target groups
- recognize ethical challenges in persuasive design in relation to dark patterns
- iteratively improve an e-commerce website based on user testing and feedback
- reflect on the role of emotional and persuasive strategies in digital commerce

Literatur
Norman, D. A. (2004) Emotional Design: Why We Love (or Hate) Everyday Things. New York, NY: Basic Books.
Yocco, V. S. (2016) Design for the Mind: Seven Psychological Principles of Persuasive Design. Brooklyn, NY: Manning Publications.
Ellis, S. and Brown, M. (2017) Hacking Growth: How Today's Fastest-Growing Companies Drive Breakout Success. New York: Currency.

fiw.thws
Fakultät Informatik und Wirtschaftsinformatik
Technische Hochschule Würzburg-Schweinfurt

Modul: 5003846
Ethical AI Hacking

Modulprofil

Prüfungsnummer
5003846

Dauer
1 Semester

Häufigkeit des Angebots
Unregelmäßig

SWS
4

ECTS-Credits (CP)
5.0

Workload
Angeleitete Studienzeit:
Präsenzzeit: 60 Std.

Selbststudienzeit: 90 Std.

Gesamt: 150 Std.

Lehrveranstaltungsart(en)
Seminar

Lehrsprache
Englisch

Organisation

Modulverantwortung
Prof. Dr. Benjamin Weggenmann

Dozierende
Paulius Baltrušaitis

Verwendbarkeit	BIN, BWI, BEC, BISD, BDGD
Studiensemester	6. Semester
Art des Moduls	FWPM

Verpflichtende Voraussetzungen gemäß SPO
None

Empfohlene Voraussetzungen
Python, ML/AI basics

Inhalte
This course provides a comprehensive understanding of Artificial Intelligence (AI) security,
with a focus on ethical hacking principles, attacks on ML models and data, and defence strategies and techniques.

Students will gain theoretical and practical knowledge of key threats such as evasion, model extraction, model inversion, data extraction, data poisoning, backdoor attacks. How to provide attacks for testing purposes and what detection and protection techniques to use and how to use them.

Machine learning models such as Linear Regression, Support Vector Regression, K-Nearest Neighbours, Logistic Regression, Support Vector Machines (SVM), Decision Trees will be used.

Red and blue team scenarios will be used for practical exercises. Each student will play a role on both sides. The course will use several different scenarios for different attacks and machine learning models.

There is an example of a scenario for a red and blue team exercise focused on data poisoning and detection:
The company is developing a machine learning model to predict customer churn. The red team wants to reduce the accuracy of the logistic regression model by poisoning the data with label flipping. The goal of the blue team is to detect and mitigate the attack.
Red team tasks: Analyse the data set, develop the poisoning strategy, execute the attack, document the attack. The success of the red team is measured by the degree to which they degrade the performance of the model.
Blue team tasks: Establish a baseline (train a baseline model and evaluate the model's performance), Implement detection mechanisms - use techniques such as outlier detection (e.g. Isolation Forest), Mitigate the attack, Document the defence. The Blue Team's success is measured by their ability to detect and mitigate the attack and restore the model's performance.
Both teams will be judged on the clarity and thoroughness of their documentation and presentation of their findings to the whole group of students, showing and commenting on their Python code and explaining their strategies.

Tools for coding: Jupyter Notebook environment for Python (scikit-learn, pandas, numpy, matplotlib, seaborn), e.g. Google Colab.

By the end of the course, students will work in teams to formulate responsible AI security testing methodologies that meet ethical and legal standards. They will discuss and evaluate the ethical implications of AI vulnerabilities and develop a set of ethical guidelines for AI security and ethical hacking.

Prüfung

Verpflichtende Voraussetzung gemäß SPO für die Teilnahme an der Prüfung
Keine

Art der Prüfung
Schriftliche Prüfung (sP) gemäß § 23 APO

Dauer/Form der Prüfung
90 Minuten

Die konkrete Festlegung der abzuleistenden Prüfung erfolgt im Studienplan

Prüfungssprache
Englisch

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten
Keine

Lernergebnisse
1. Understand basic AI security concepts, ethical hacking principles, and key machine learning threats.
2. Identify and classify AI-specific attacks, including evasion, model extraction, and data poisoning.
3. Simulate red team (attacker) and blue team (defender) AI security scenarios.
4. Apply ethical hacking techniques to assess and exploit vulnerabilities in AI models.
5. Evaluate AI attack detection and protection strategies to improve security.
6. Investigate AI security breaches and analyse countermeasures.
7. Develop ethical guidelines for responsible AI security testing and vulnerability disclosure.

Literatur
To be clarified during lessons

fiw.thws
Fakultät Informatik und Wirtschaftsinformatik
Technische Hochschule Würzburg-Schweinfurt

Modul: 5003863 International Digital Marketing

Modulprofil

Prüfungsnummer
5003863

Dauer
1 Semester

Häufigkeit des Angebots
Unregelmäßig

SWS
4

ECTS-Credits (CP)
5.0

Workload
Angeleitete Studienzeit:
Präsenzzeit: 60 Std.

Selbststudienzeit: 90 Std.

Gesamt: 150 Std.

Lehrveranstaltungsart(en)
Seminar

Lehrsprache
Englisch

Organisation

Modulverantwortung
Prof. Dr. Christina Völkl-Wolf

Dozierende
Sami Lanu

Verwendbarkeit	BIN, BWI, BDGD, BISD
Studiensemester	6. Semester
Art des Moduls	FWPM

Verpflichtende Voraussetzungen gemäß SPO
none

Empfohlene Voraussetzungen
Keine

Inhalte
- Digital Marketing Strategies
- Digital marketing channels (owned, earned, paid)
- Search Engine Optimization
- Digital marketing target group segmentation
- Social Media Marketing (including TikTok)
- Digital marketing targets, analytics and metrics

Prüfung

Verpflichtende Voraussetzung gemäß SPO für die Teilnahme an der Prüfung
Keine

Art der Prüfung
Sonstige Prüfung (soP) gemäß §§ 26, 27 APO

Dauer/Form der Prüfung
Portfolio

Die konkrete Festlegung der abzuleistenden Prüfung erfolgt im Studienplan

Prüfungssprache
Englisch

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten
Keine

Lernergebnisse
After the module/course students will:
1. Remember & Understand:
- explain the role of marketing in e-commerce and in digital society.
- describe fundamental concepts of search engine optimization (SEO).
- outline key digital marketing metrics and analytical tools.

2. Apply
- plan and implement digital marketing campaigns at an international level.
- conduct target group segmentation using Meta and Google Ads tools.
- manage social media marketing activities.
- use digital analytics and tracking tools to monitor campaign performance.

3. Analyze
- analyze and select appropriate digital marketing channels (owned, earned, and paid media) for different business objectives.
- evaluate campaign results based on relevant performance indicators.

4. Evaluate
- assess the effectiveness and efficiency of digital marketing strategies.
- compare and critically evaluate different digital marketing approaches and channels.

5. Create
- develop integrated digital marketing strategies for international markets.
- design data-driven optimization plans for digital marketing campaigns.

Literatur
Marketing 4.0 by Philip Kotler etc. (Lecturer will provide pdf's of the needed part of the book)
Digital Marketing Trends 2026 by Brandwatch(Lecturer will provide pdf's of the needed part of the book)
Latest Meta and Google Ads best practices (Lecturer will provide pdf's)

fiw.thws
Fakultät Informatik und Wirtschaftsinformatik
Technische Hochschule Würzburg-Schweinfurt

Modul: 5003837
Introduction to Artificial Intelligence

Modulprofil

Prüfungsnummer
5003837

Dauer
1 Semester

Häufigkeit des Angebots
Jedes Sommersemester

SWS
4

ECTS-Credits (CP)
5.0

Workload
Angeleitete Studienzeit:
Präsenzzeit: 60 Std.

Selbststudienzeit: 90 Std.

Gesamt: 150 Std.

Lehrveranstaltungsart(en)
Seminar

Lehrsprache
Englisch

Organisation

Modulverantwortung
Prof. Dr. Andreas Lehrmann

Dozierende
Prof. Dr. Andreas Lehrmann

Verwendbarkeit	BIN, BWI, BEC, BISD, BDGD
Studiensemester	6. Semester
Art des Moduls	FWPM

Verpflichtende Voraussetzungen gemäß SPO
none

Empfohlene Voraussetzungen
Basic knowledge in programming (Python) and mathematics (linear algebra, analysis).

Inhalte
Over the last years, artificial intelligence (AI) has profoundly changed the way we process information and make decisions, both in our personal and professional lives. A thorough understanding of the principles underlying AI is therefore a critical skill in many industries.

This course serves as a broad introduction to AI and its subfields. We are going to discuss — from scratch — the design, training, and operation of an AI system. Motivated by intuitive concepts and visual insights, we are going to introduce a technical framework that allows us to express the fundamental building blocks of an intelligently operating system (e.g., an autonomous robot). Such a system needs to:

- Organize task-dependent data and use this data to make predictions.
- Understand its environment by connecting sensory information to physical location.
- Interact with its environment by planning routes and manipulating objects.

The course will be accompanied by small coding projects in Python that demonstrate the application of these concepts in a series of practical scenarios.

In particular, the course covers the following topics:

[The State of AI] Historical developments, emerging trends, and open questions
[Tools & Techniques] AI-assisted productivity & creativity
[The AI Pipeline] From hard-coded rules to learned decisions
[Data] Collection, representation, and analysis of data
[Hello World] Algebraic, analytical, and statistical foundations of AI
[Supervised Learning I] Data-driven models of reality: classification and regression
[Supervised Learning II] Data-driven models of reality: model complexity and regularization

[Unsupervised Learning] Finding patterns without annotations
[From Perception to Action I] Visual AI: understanding information in images
[From Perception to Action II] Visual AI: localizing information in images
[From Perception to Action III] Embodied AI: manipulating environments
[From Perception to Action IV] Embodied AI: navigating environments
[Guest Lecture] Industrial applications of AI in the automotive industry
[AI & U] Working with and contributing to the future of AI

Prüfung

Verpflichtende Voraussetzung gemäß SPO für die Teilnahme an der Prüfung
Keine

Art der Prüfung
Schriftliche Prüfung (sP) gemäß § 23 APO

Dauer/Form der Prüfung
90 Minuten

Die konkrete Festlegung der abzuleistenden Prüfung erfolgt im Studienplan

Prüfungssprache
Englisch

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten
Keine

Lernergebnisse

- The students understand the structure of the AI landscape, including its different subfields and how they are connected.
- They can express industry tasks as learning problems (supervised, unsupervised, reinforcement) and select an appropriate AI framework for the type of data at hand.
- They are familiar with the individual components of the selected AI framework — (1) data acquisition and representation; (2) model specification and optimization; and (3) performance evaluation and analysis — and can set up and execute this pipeline.
- The students understand the role of embodied AI and the challenges and solutions that come with it, such as perception, kinematics, and navigation.

Literatur
W. Ertel: Introduction to Artificial Intelligence, Springer, 2024.
C. Bishop: Pattern Recognition and Machine Learning, Springer, 2016.

fiw.thws
Fakultät Informatik und Wirtschaftsinformatik
Technische Hochschule Würzburg-Schweinfurt

Modul: 5003069
Mobile Applikationen

Modulprofil

Prüfungsnummer
5003069

Dauer
1 Semester

Häufigkeit des Angebots
Jedes Sommersemester

SWS
4

ECTS-Credits (CP)
5.0

Workload
Angeleitete Studienzeit:
Präsenzzeit: 50 Std.

Selbststudienzeit: 100 Std.

Gesamt: 150 Std.

Lehrveranstaltungsart(en)
Seminar

Lehrsprache
Englisch

Organisation

Modulverantwortung
Prof. Dr. Peter Braun

Dozierende
Prof. Dr. Peter Braun

Verwendbarkeit	BEC, BIN, BWI, BISD
Studiensemester	6. Semester
Art des Moduls	FWPM

Verpflichtende Voraussetzungen gemäß SPO
Gute Programmierkenntnisse (z.B. aus Programmieren 1 und 2, Web-Programmieren 1 bis 3) o.ä.

Empfohlene Voraussetzungen
keine

Inhalte
This module introduces software development of mobile devices. The Android operating system and/or iOS will be used in the course. The development environment will be Flutter on Android Studio or VS Code. Dart will be used as the programming language. No prior knowledge of Dart programming is expected, but a good understanding of other languages (e.g., Java, Python, or JavaScript) is required.

Introduction to Dart Programming
- Short Overview of Flutter: History, advantages, and architecture.
- Introduction to Dart programming language.
- Setting up the development environment.

Introduction to Flutter – Flutter GUI development
- Understanding widgets and basic UI elements.
- Understanding Stateful and Stateless widgets.
- Layout widgets: Row, Column, Stack, etc.
- Basic interaction elements: Buttons, sliders, and switches.

Navigation and State Management
- Navigation patterns: push/pop navigation, named routes.
- State management basics: setState, Provider.
- Implementing forms and user input handling.

Working with External Data
- Fetching data from the internet (APIs).
- JSON serialization and deserialization.
- Firebase

Integrating Device APIs like Location and Camera
- Introduction to Device APIs in Flutter.
- Implementing location services: getting and using GPS data.
- Accessing and using the camera: taking pictures and video recording.
- Permissions handling for location and camera.

Testing Advanced Features and Best Practices
- Animations and transitions.

- Using custom fonts and assets.
- Best practices in Flutter development.
- Testing Flutter Apps

Prüfung

Verpflichtende Voraussetzung gemäß SPO für die Teilnahme an der Prüfung
Keine

Art der Prüfung
Sonstige Prüfung (soP) gemäß §§ 26, 27 APO

Dauer/Form der Prüfung
Portfolio

Die konkrete Festlegung der abzuleistenden Prüfung erfolgt im Studienplan

Prüfungssprache
Englisch

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten
Keine

Lernergebnisse

- The students understand the fundamentals of mobile application development using Flutter for Android and iOS, focusing on professional programming practices.
- The students apply concepts of asynchronous programming and thread management to handle complex tasks in mobile applications efficiently.
- The students analyze architecture concepts for mobile solutions, including the distribution between client and server and communication protocols for mobile devices.
- The students design mobile user interfaces based on reusable software components, ensuring an intuitive and consistent user experience.
- The students implement mobile applications that integrate sensor data evaluation and server communication, following best practices in mobile development.
- The students evaluate different mobile architecture approaches and technologies to choose the most suitable solutions for specific application requirements.
- The students create a fully functional mobile application for Android or iOS, including publishing and deployment.

Literatur
Dieter Meiller: Modern App Development with Dart and Flutter 2: A comprehensive introduction to Flutter. De Gruyter Oldenbourg, 2021.

fiw.thws
Fakultät Informatik und Wirtschaftsinformatik
Technische Hochschule Würzburg-Schweinfurt

Modul: 5003864
Next-Generation Ethical Hacking and Cyber Forensics

Modulprofil

Prüfungsnummer
5003864

Dauer
1 Semester

Häufigkeit des Angebots
Jedes Sommersemester

SWS
4

ECTS-Credits (CP)
5.0

Workload
Angeleitete Studienzeit:
Präsenzzeit: 60 Std.

Selbststudienzeit: 90 Std.

Gesamt: 150 Std.

Lehrveranstaltungsart(en)
Seminar

Lehrsprache
Englisch

Organisation

Modulverantwortung
Prof. Dr.-Ing. Sebastian Biedermann

Dozierende
Prof. Dr. Minal Moharir

Verwendbarkeit	BIN, BWI
Studiensemester	6. Semester
Art des Moduls	FWPM

Verpflichtende Voraussetzungen gemäß SPO
none

Empfohlene Voraussetzungen
Basic knowledge of Computer Networks, Operating System.
Installation of Kali Linux on oracle virtual box.

Inhalte
1. Introduction to Ethical Hacking and Vulnerability Analysis
Fundamentals of key issues in the information security world, including the basics of ethical hacking,. Ehiical Hacking Life cycle, Different vulnerability assessment and Penetration testing tools, overview of AI in offensive and defensive security
Hands-On:: Shodan, Nmap, Nexpose, Netcraft, privateeye, Google advanced search operators, Harvester, Burpsuite, SIEM tools
2. Social Engineering and Session Hijacking
Social engineering concepts and techniques, including how to identify theft attempts, use of generative AI for phishing content and deepfakes
Web server attacks, including a comprehensive attack methodology used to audit vulnerabilities in web server and web applications. web application hacking methodology,.
Hands-On:: Case Study: Phishing attack MiM attack: Kali Linux, BettrCap, SetTool Kit, GoFish, Hacking Web Servers and Hacking Web Applications: SQL Injection attack, CSS attack, Splunk ML Toolkit
3. IoT and Cloud Hacking
IoT and Cloud attacks, hacking methodology, hacking tools, IoT and cloud security techniques and tool
Hands-On:: IoT Scada Hacking using MODBUS. Auto mobile Hacking, role of AI in large-scale log analysis and anomaly detection in cloud/IoT telemetry, Case study using Suricata
4. Introduction to Cyber Forensics: Principles of Cyber Forensics, Chain of Custody and Evidence Handling, Introduction to Digital Evidence Types., Importance of Forensic Image Creation, introduction to machine-learning–supported triage of logs, files and network traces
Hands-On:: Create a forensic image using FTK Imager, Validate image integrity with hash functions, Splunk SOAR
5. File System and Disk Forensics: Analyzing File Systems: FAT, NTFS, EXT, Data Recovery Techniques and Deleted File Recovery. Identifying Hidden Files and Metadata
Network Forensics: Basics of Network Traffic Analysis, Identifying Suspicious Network Activity, Packet Analysis and Monitoring Logs
Hands-On:: Create a forensic image using FTK Imager, Validate image integrity with hash functions, Analyze network packets using Wireshark, Capture and analyze suspicious traffic for anomalies

Prüfung

Verpflichtende Voraussetzung gemäß SPO für die Teilnahme an der Prüfung
Keine

Art der Prüfung
Sonstige Prüfung (soP) gemäß §§ 26, 27 APO

Dauer/Form der Prüfung
Praktische Studienleistung

Die konkrete Festlegung der abzuleistenden Prüfung erfolgt im Studienplan

Prüfungssprache
Englisch

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten
Keine

Lernergebnisse
Develop a solid understanding of ethical hacking and cyber forensics concepts, techniques, and tools.
Identify, exploit and analyze vulnerabilities in systems, networks, IoT and cloud environments using both classical and AI assisted tools.
Apply forensic techniques and selected ML–based methods to investigate and document cyber incidents
Execute different attack scenarios within an ethical framework.
Gain hands-on experience with industry-standard and AI-enhanced tools (e.g. Nmap, Wireshark, Metasploit, Autopsy and anomaly-

Literatur
CEH with AI v13: Certified Ethical Hacker Study Guide" by Ric Messier
Digital Forensics with Open Source Tools" by Cory Altheide and Harlan Carvey
Securing Agentic AI: A Comprehensive Threat Model and Mitigation Framework for Generative AI Agents, https://arxiv.org/pdf/2504.19956

fiw.thws
Fakultät Informatik und Wirtschaftsinformatik
Technische Hochschule Würzburg-Schweinfurt

Modul: 5003809
Principles of Autonomous Drones

Modulprofil

Prüfungsnummer
5003809

Dauer
1 Semester

Häufigkeit des Angebots
Jedes Sommersemester

SWS
4

ECTS-Credits (CP)
5.0

Workload
Angeleitete Studienzeit:
Präsenzzeit: 60 Std.

Selbststudienzeit: 90 Std.

Gesamt: 150 Std.

Lehrveranstaltungsart(en)
Seminar

Lehrsprache
Englisch

Organisation

Modulverantwortung
Prof. Dr. Frank Deinzer

Dozierende
Marcel Kyas

Verwendbarkeit	BIN, BWI, BISD, BDGD
Studiensemester	6. Semester
Art des Moduls	FWPM

Verpflichtende Voraussetzungen gemäß SPO
keine

Empfohlene Voraussetzungen
keine

Inhalte
You will learn the fundamental methods for endowing aerial autonomous drones with perception, planning, and decision-making capabilities. You will learn algorithmic approaches for robot perception, localisation, and simultaneous localisation and mapping, as well as the control of non-linear systems, learning-based control, and aerial drone motion planning. You will learn methodologies for reasoning under uncertainty.

On day one, you will learn to describe the basic control loop of an autonomous robot. You will explain the basics of drone locomotion and kinematics (how drones move). On day two, you will learn to enumerate the purpose of sensors on a drone. You will explain the structure and applications of Bayesian filters. On day three, you will learn to implement a simple localization system. On day four, you will learn to explain behavior trees as a formalism to describe drone behavior. You will learn to define principles of planning algorithms (Dijkstra's Algorithm, A* Search, D* Search). You will apply reinforcement learning to solve drone planning problems.

You will design a simulation in Robot Operating System 2 (ROS2) for demonstrations and hands-on activities.

Prüfung

Verpflichtende Voraussetzung gemäß SPO für die Teilnahme an der Prüfung
Keine

Art der Prüfung
Sonstige Prüfung (soP) gemäß §§ 26, 27 APO

Dauer/Form der Prüfung
Kolloquium

Die konkrete Festlegung der abzuleistenden Prüfung erfolgt im Studienplan

Prüfungssprache
Englisch

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten
Keine

Lernergebnisse
1. The students knowthe fundamental principles of motion control applied to aerial autonomous drones.
2. The students understand basic concepts of perception, distinguishing between classic approaches and deep learning methods for robot perception.
3. The students can explain principles of localisation and Simultaneous Localization and Mapping (SLAM), including their importance for autonomous navigation.
4. The students analyze navigation algorithms, focusing on planning and decision-making processes necessary for effective drone operation.
5. The students apply algorithmic approaches for robot perception, localisation, and planning in practical scenarios.
6. The students implement learning-based control techniques for aerial drones to enhance their motion planning capabilities.
7. The students utilize the Robot Operating System (ROS) in demonstrations and hands-on activities, reinforcing the theoretical concepts covered in the course.

Literatur
Roland Siegwart, Illah Reza Nourbakhsh, and Davide Scaramuzza. Introduction to Autonomous Mobile Robots, second edition. 2011, The MIT Press
Sebastian Thrun, Wolfram Burgard, and Dieter Fox. Probabilistic Robotics. 2005, The MIT Press

fiw.thws
Fakultät Informatik und Wirtschaftsinformatik
Technische Hochschule Würzburg-Schweinfurt

Modul: 5102910
Projektarbeit

Modulprofil

Prüfungsnummer
5102910

Dauer
1 Semester

Häufigkeit des Angebots
Jedes Semester

SWS
4

ECTS-Credits (CP)
10.0

Workload
Angeleitete Studienzeit:
Präsenzzeit: 60 Std.

Selbststudienzeit: 240 Std.

Gesamt: 300 Std.

Lehrveranstaltungsart(en)
Projekt

Lehrsprache
Deutsch/Englisch

Organisation

Modulverantwortung
Prof. Dr. Peter Braun

Dozierende
Prof. Dr. Arndt Balzer,
Prof. Dr. Peter Braun,
Prof. Dr. Frank Deinzer,
Prof. Dr. Isabel John,
Prof. Dr. Frank-Michael Schleif,
Prof. Dr. Christian Bachmeir,
Prof. Dr.-Ing. Sebastian Biedermann,
Prof. Dr.-Ing. Anne Heß,
Prof. Dr. Benjamin Weggenmann

Verwendbarkeit	BIN
Studiensemester	6. Semester
Art des Moduls	Pflichtmodul

Verpflichtende Voraussetzungen gemäß SPO
100 ECTS-Punkte

Empfohlene Voraussetzungen
keine

Inhalte
Die Projektarbeit ist im Regelfall eine Teamarbeit (mindestens drei Studierende). Sie beinhaltet entweder eine durchgängige Software-Entwicklung nach den Regeln des Software-Engineering oder eine andere Aufgabenstellung aus dem IT-Bereich (z.B. Softwarevergleich, Softwareauswahl, Softwareeinführung). Jedes Projekt wird von einem Professor der Fakultät Informatik und Wirtschaftsinformatik betreut. Im Rahmen der Projektarbeit werden erlernte Techniken und Methoden der Informatik in einem berufspraktischen Kontext (Teamarbeit; Projektorganisation; praktische Aufgabenstellung) eingeübt.
Die Themenstellung der Praxisbeispiele für die Prüfungsleistung werden im klassischen Studium vom Dozenten bereitgestellt oder mit ihm abgestimmt. In der Studienvariante BIN dual wird eine Aufgabenstellung aus dem Praxisbetrieb in Abstimmung mit dem Dozenten bearbeitet. Hierdurch wird der Praxisbezug sowie ein Feedback aus dem Unternehmen sichergestellt.
Die Studierenden werden angeleitet selbsttätig eine Softwareentwicklung und eine Dokumentation zu erstellen die aus folgenden Teilen besteht:

- Bei einer Softwareentwicklung
- Pflichtenheft, in dem die Anforderungen an die Projektarbeit zusammengestellt sind (mit Meilensteinen/Terminplan)
- Fachlicher Entwurf unter Anwendung entsprechender Methoden
- IT-Entwurf
- Listing
- Benutzerhandbuch
- Anhang (benutzte Literatur; Abkürzungsverzeichnis, Glossar, etc.)
- Bei einer anderen Aufgabenstellung:
- Projektbeschreibung, in dem die Anforderungen an die Projektarbeit zusammengestellt sind (mit Meilensteinen/ Terminplan)
- weitere vom betreuenden Professor vorzugebende Inhalte, die sich aus dem individuellen Charakter der jeweiligen Aufgabenstellung ergeben
- Anhang (benutzte Literatur; Abkürzungsverzeichnis, Glossar, etc.)

Die Themenstellung der Praxisbeispiele für die Prüfungsleistung werden im klassischen Studium vom Dozenten bereitgestellt oder mit ihm abgestimmt. In der Studienvariante dual wird eine

Aufgabenstellung aus dem Praxisbetrieb in Abstimmung mit dem Dozenten bearbeitet.

Prüfung

Verpflichtende Voraussetzung gemäß SPO für die Teilnahme an der Prüfung
keine

Art der Prüfung
Sonstige Prüfung (soP) gemäß §§ 26, 27 APO

Dauer/Form der Prüfung
error

Die konkrete Festlegung der abzuleistenden Prüfung erfolgt im Studienplan

Prüfungssprache
Deutsch/Englisch

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten
keine

Lernergebnisse
Studierende können umfassende Aufgabenstellungen methodisch bearbeiten und lösen.
Die Studierenden können im Team geeignete Lösungsstrategien entwickeln und umsetzen.
Sie wissen wie Teamprozesse funktionieren und wie sie ihre eigene Persönlichkeit dabei einbringen können.
Die Studierenden können ein kleines IT-Projekt im Team selbstständig aufsetzen, durchführen, begleiten und präsentieren. Sie können adäquate Entwicklungstechnologien identifizieren und verwenden und ihren Code testen und dokumentieren.

Literatur
in Abhängigkeit der jeweiligen Projektarbeit

fiw.thws
Fakultät Informatik und Wirtschaftsinformatik
Technische Hochschule Würzburg-Schweinfurt

Modul: 5003865
Quantum Computing

Modulprofil

Prüfungsnummer
5003865

Dauer
1 Semester

Häufigkeit des Angebots
Jedes Sommersemester

SWS
4

ECTS-Credits (CP)
5.0

Workload
Angeleitete Studienzeit:
Präsenzzeit: 60 Std.

Selbststudienzeit: 90 Std.

Gesamt: 150 Std.

Lehrveranstaltungsart(en)
Seminar

Lehrsprache
Englisch

Organisation

Modulverantwortung
Prof. Dr. Frank-Michael Schleif

Dozierende
Dr. Divyarani Mandya Shivakumar

Verwendbarkeit	BIN, BWI, BEC, BISD, BDGD
Studiensemester	6. Semester
Art des Moduls	FWPM

Verpflichtende Voraussetzungen gemäß SPO
none

Empfohlene Voraussetzungen
Basic Linear Algebra and Python Programming

Inhalte
This course provides a comprehensive introduction to the principles, mathematical foundations, hardware concepts, and programming tools of quantum computing. Students will explore qubits, superposition, entanglement, quantum gates, algorithms, noise models, error correction, and real-world applications. Hands-on sessions using Qiskit enable learners to construct and simulate quantum circuits and run programs on IBM Quantum devices.

1. Foundations of Quantum Computing
Classical vs Quantum computation, Qubits and quantum states, Superposition and entanglement, Dirac notation (bras & kets),Bloch sphere representation, Quantum measurement and collapse, Physical implementations of qubits: Superconducting, Ion traps, Photonic systems.
2. Quantum Gates and Quantum Circuits
Single-qubit gates: Pauli-X, Y, Z, Hadamard (H), Phase, S, T, Multi-qubit gates: CNOT, Swap, Controlled phase, Building quantum circuits, Reversible computing principles, Quantum circuit simulation tools,IBM Qiskit basics, Circuit construction & visualization, Noise, error sources & decoherence.
3. Quantum Algorithms
Quantum parallelism, Deutsch–Jozsa algorithm, Grover’s search algorithm, Shor’s factoring algorithm Quantum Fourier Transform (QFT), Phase estimation, Variational Quantum Algorithms (VQA): VQE, QAOA
4. Quantum Hardware, Noise & Error Correction
NISQ (Noisy Intermediate-Scale Quantum) era systems, Quantum noise models: Bit flip, Phase flip, Depolarizing noise, Quantum error correction basics: Shor code, Steane code, Surface code (overview), Fault-tolerant quantum computation, Quantum supremacy claims (Google, IBM).
5. Applications, Future Trends & Quantum Programming
Quantum cryptography (BB84, QKD), Post-Quantum Cryptography (PQC), Quantum Machine Learning (QML) basics, Quantum optimization (QAOA use cases), Quantum simulation in chemistry & physics Hands-on Qiskit programming: Creating circuits, executing on simulators, Running on IBM Quantum systems.

Prüfung

Verpflichtende Voraussetzung gemäß SPO für die Teilnahme an der Prüfung
Keine

Art der Prüfung
Schriftliche Prüfung (sP) gemäß § 23 APO

Dauer/Form der Prüfung
90 Minuten

Die konkrete Festlegung der abzuleistenden Prüfung erfolgt im Studienplan

Prüfungssprache
Englisch

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten
Keine

Lernergebnisse
On successful completion of the course the students shall be able to
1. Explain the fundamental concepts of qubits, superposition, entanglement, and quantum measurement.
2. Construct and simulate quantum circuits using quantum gates and operators.
3. Analyze the working of major quantum algorithms and identify their computational advantages.
4. Understand hardware constraints, quantum noise, and basic quantum error correction techniques.
5. Implement quantum programs using Qiskit and evaluate applications of quantum computing across domains.

Literatur
Textbook(s):
1. Nielsen, M., & Chuang, I. Quantum Computation and Quantum Information, Cambridge University Press, 2010.
2. Yanofsky, N., & Mannucci, M. Quantum Computing for Computer Scientists, Cambridge University Press, 2008.
References:
1. IBM Quantum Documentation – https://quantum-computing.ibm.com
2. Qiskit Textbook – https://qiskit.org/learn
3. Preskill, J. Quantum Computing in the NISQ Era.
4. Arun P. Quantum Computing: An Applied Approach, Springe
Online Resources (e-books, notes, ppts, video lectures etc.):
1. Qiskit Tutorials: https://qiskit.org/tutorials
2. Quantum Algorithms Zoo: https://quantumalgorithmzoo.org
3. MIT OCW – Quantum Computation
4. IBM Quantum Lab (free cloud access).

fiw.thws
Fakultät Informatik und Wirtschaftsinformatik
Technische Hochschule Würzburg-Schweinfurt

Modul: 5003067
Requirements Engineering

Modulprofil

Prüfungsnummer
5003067

Dauer
1 Semester

Häufigkeit des Angebots
Jedes Sommersemester

SWS
4

ECTS-Credits (CP)
5.0

Workload
Angeleitete Studienzeit:
Präsenzzeit: 60 Std.

Selbststudienzeit: 90 Std.

Gesamt: 150 Std.

Lehrveranstaltungsart(en)
Seminar

Lehrsprache
Englisch

Organisation

Modulverantwortung
Prof. Dr. Isabel John

Dozierende
Prof. Dr. Isabel John,
Dr. Anne Heß,
Dr.-Ing. Benedikt Kämpgen

Verwendbarkeit	BEC, BIN, BWI, BISD, BDGD
Studiensemester	6. Semester
Art des Moduls	FWPM

Verpflichtende Voraussetzungen gemäß SPO
keine

Empfohlene Voraussetzungen
Software Engineering /Software Entwicklung

Inhalte
This module focuses on the crucial initial phase of the software development lifecycle, where the needs and constraints of the system are gathered, analyzed, and documented. Similarly, machine learning (ML) system development projects benefit from RE. So this module covers requirements engineering techniques for traditional systems as well as for ML systems.

Basics of Requirements Engineering
Task Oriented, Goal Oriented RE
Elicitation Techniques
Analysis techniques
Specification / Modeling techniques
Validation techniques
RE in User Experience Engineering
RE Skills
Case Studies and Applications of Requirements Engineering
Requirements Engineering for machine learning systems
Requirements Engineering in the age of ChatGPT / generative artificial intelligence

Prüfung

Verpflichtende Voraussetzung gemäß SPO für die Teilnahme an der Prüfung
Keine

Art der Prüfung
Sonstige Prüfung (soP) gemäß §§ 26, 27 APO

Dauer/Form der Prüfung
Portfolio

Die konkrete Festlegung der abzuleistenden Prüfung erfolgt im Studienplan

Prüfungssprache
Englisch

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten
Keine

Lernergebnisse
The students remember fundamental RE models, methods, and their relevance in the software development process.
The students understand the importance of requirements engineering, including stakeholder analysis, in diverse project contexts, including international and AI-driven projects.
The students apply requirements elicitation techniques and modeling methods, such as UML, use cases, user stories, and non-functional requirements, to real-world scenarios.
The students analyze requirements through negotiation, prioritization, and validation against quality criteria to ensure completeness and clarity.
The students evaluate different RE approaches and adapt techniques suited for specific domains like machine learning and generative AI systems.
The students create comprehensive requirements specifications and models that address the needs of complex, modern software systems, including AI applications.
The students are able to adapt Requirements Engineering techniques for generative artificial intelligence based systems

Literatur
Cockburn, Writing Effective Use Cases, Addison Wesley, 2016
Hull, Requirements engineering, Springer Verlag, 2019
Berenbach, Software & Systems Requirements Engineering: In Practice, McGraw Hill, 2017
Chris Rupp & die SOPHISTen , Requirements Engineering (in German), Hanser, 2022
Huyen, Chip. Designing machine learning systems. " O'Reilly Media, Inc.", 2022.

Modul: 5003857
Seminar Smart Systems

Modulprofil

Prüfungsnummer
5003857

Dauer
1 Semester

Häufigkeit des Angebots
Jedes Sommersemester

SWS
4

ECTS-Credits (CP)
5.0

Workload
Angeleitete Studienzeit:
Präsenzzeit: 60 Std.

Selbststudienzeit: 90 Std.

Gesamt: 150 Std.

Lehrveranstaltungsart(en)
Seminar

Lehrsprache
Deutsch

Organisation

Modulverantwortung
Prof. Dr. Arndt Balzer

Dozierende
Prof. Dr. Arndt Balzer

Verwendbarkeit	BIN, BWI, BEC, BISD, BDGD
Studiensemester	6. Semester
Art des Moduls	FWPM

Verpflichtende Voraussetzungen gemäß SPO
keine

Empfohlene Voraussetzungen
Lehrveranstaltungen aus dem Bereich der Technischen Informatik

Inhalte
Inhalte: Im Vertiefungsmodul beschäftigen sich die Studierenden selbstständig mit Themen aus dem Bereich der Smart Systems.
Es werden Lösungen (aus Hard- und Software) entwickelt und präsentiert.
Themen vergangener Jahre (Auswahl): AI based checkout, Braille Reader, Inverse Pendulum, Kalman Filtering, Pathfinding with Turtlebot, Quadrokopter, Radar + Lidar, ROS (Robot Operating System), SDR (Software Defined Radio), SLAM (Mapping, Localisation, Navigation), Supervised Learning, Reinforcement Learning, Rock-Paper-Scissors on Pepper, WIFI Indoor Localisation, ...
Das Seminar steht unter einem regelmäßig aktualisieren Dachthema, zu dem Einzelthemen vergeben werden. Die Themen werden zu Beginn des Seminars festgelegt und orientieren sich an aktuellen Entwicklungen. Von Interesse sind immer Aktuatorik und Sensorik, Low Performance Systems bis hin zu Smartphones, deren Programmierung und Bewertung prototypischer Implementationen.

Prüfung

Verpflichtende Voraussetzung gemäß SPO für die Teilnahme an der Prüfung
Keine

Art der Prüfung
Sonstige Prüfung (soP) gemäß §§ 26, 27 APO

Dauer/Form der Prüfung
Referat, Kolloquium

Die konkrete Festlegung der abzuleistenden Prüfung erfolgt im Studienplan

Prüfungssprache
Deutsch

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten
Keine

Lernergebnisse
Lernziele: Durch die Beschäftigung mit einem ausgewählten Thema wird die Fähigkeit vertieft, sich mit anspruchsvollen Themen auseinanderzusetzen.

- Die Studierenden erarbeiten sich mathematisch-technische Grundlagen
- Leiten daraus die für ihr spezielles Thema bzw. Anwendungsgebiet benötigte Fachkenntnisse ab
- Setzen diese Kenntnisse mit erlernten Methoden um und erwerben zusätzliche Sicherheit in deren Anwendung

Die Erkenntnisse werden dokumentiert und am Ende des Seminars werden die Ergebnisse präsentiert

- Die Studierenden erhalten die Fertigkeit zur verständlichen Dokumentation und Darstellung von Ergebnissen.
- Die Studierenden wenden Methoden des wissenschaftlichen Arbeitens einschließlich der (Literatur-)Recherche an.
- Die Studierenden generalisieren ihre Fähigkeiten, vorhandenes Wissen selbständig zu erweitern und sich schnell in Themen anderer (Kommilitonen) einzuarbeiten

Literatur

- Wird jeweils bekannt gegeben.

fiw.thws
Fakultät Informatik und Wirtschaftsinformatik
Technische Hochschule Würzburg-Schweinfurt

Modul: 5003854
Smart Agriculture

Modulprofil

Prüfungsnummer
5003854

Dauer
1 Semester

Häufigkeit des Angebots
Unregelmäßig

SWS
4

ECTS-Credits (CP)
5.0

Workload
Angeleitete Studienzeit:
Präsenzzeit: 60 Std.

Selbststudienzeit: 90 Std.

Gesamt: 150 Std.

Lehrveranstaltungsart(en)
Seminar

Lehrsprache
Englisch

Organisation

Modulverantwortung
Prof. Dr. Peter Braun

Dozierende
Prof. Dr. Peter Braun,
Prof. Dr. Isabel John

Verwendbarkeit	BIN, BWI, BEC
Studiensemester	6. Semester
Art des Moduls	FWPM

Verpflichtende Voraussetzungen gemäß SPO
Keine

Empfohlene Voraussetzungen
Keine

Inhalte
Das Modul behandelt typische Problemstellungen der Smart Agriculture an einem konkreten Beispiel: die systematische Datenerfassung im Feld mit Drohnen, die strukturierte Aufbereitung und Analyse von Bilddaten sowie die Ableitung nachvollziehbarer Kennzahlen und Karten als Grundlage für eine erste Sichtung. Darauf aufbauend werden Verfahren zur bildbasierten Erkennung und Quantifizierung von Auffälligkeiten erarbeitet und in eine einfache Datenhaltung mit Visualisierung integriert. Ein weiterer Schwerpunkt liegt auf der Validierung bildbasierter Befunde anhand unabhängiger Messwerte sowie auf der statistischen Prüfung und Interpretation von Zusammenhängen mittels Korrelationen. Die Umsetzung erfolgt prototypisch in Form von Softwareartefakten und Ergebnispräsentationen.

Das Modul wird in Kooperation mit der Partnerhochschule Suwa University of Technology in Japan durchgeführt und durch Lehrbeiträge von Professorinnen und Professoren der Partnerhochschule unterstützt. Ein wichtiger Teil des Moduls ist eine Exkursion an die Suwa-Universität, bei der zusammen mit japanischen Studierenden die prototypischen Ergebnisse weiterentwickelt, validiert und gemeinsam präsentiert werden. Interkulturelle Inhalte umfassen Umgangsformen, Kommunikationsstile in E-Mails und Videokonferenzen, gemeinsame Laborarbeit, Projekte und Präsentationen sowie Auftreten und Alltagsregeln vor Ort in Japan.

Prüfung

Verpflichtende Voraussetzung gemäß SPO für die Teilnahme an der Prüfung
Keine

Art der Prüfung
Sonstige Prüfung (soP) gemäß §§ 26, 27 APO

Dauer/Form der Prüfung
Portfolio

Die konkrete Festlegung der abzuleistenden Prüfung erfolgt im Studienplan

Prüfungssprache
Englisch

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten
Keine

Lernergebnisse

- Die Studierenden beschreiben zentrale Datenquellen und Outputs (Drohnenbilder/Logs, KI-Ergebnisse, Messwerte) und ordnen diese in einen konsistenten Datenfluss ein.
- Die Studierenden implementieren in Python eine nachvollziehbare Datenpipeline inklusive einfacher Qualitätskontrollen und reproduzierbarer Exporte (z. B. GeoTIFF/PNG, Reports).
- Eine Gruppe von Studierenden berechnet ExG/VARI/NDVI und interpretiert Indexkarten kritisch unter Feldbedingungen (Lichtwechsel, Schatten, fehlende Bänder).
- Eine Gruppe von Studierenden erklärt grundlegende KI-Aufgaben (Klassifikation, Detektion, Segmentierung) und beurteilt Grenzen durch Domain-Shift und Unsicherheit im Feld.
- Eine Gruppe von Studierenden korreliert physiologische Messwerte (Fv/Fm, Chlorophyll-Index) mit Bild-/KI-Kennzahlen (Pearson/Spearman) und leitet daraus eine evidenzbasierte Bewertung ab.
- Die Studierenden erläutern grundlegende Umgangs- und Höflichkeitsformen im japanischen Hochschulumfeld und leiten daraus ein angemessenes Auftreten in Meetings und vor Ort ab.
- Die Studierenden formulieren professionelle E-Mails und bereiten Videokonferenzen mit japanischen Ansprechpartnern strukturiert vor.
- Die Studierenden führen ihr Projekt mit adäquaten Projektmanagement-Methoden und beachten während der Exkursion und der Interaktion mit den japanischen Studierenden interkulturelle Projektmanagementaspekte

Literatur
Wird später im Seminar bekannt gegeben.

fiw.thws
Fakultät Informatik und Wirtschaftsinformatik
Technische Hochschule Würzburg-Schweinfurt

Modul: 5003810
Software Testing

Modulprofil

Prüfungsnummer
5003810

Dauer
1 Semester

Häufigkeit des Angebots
Jedes Sommersemester

SWS
4

ECTS-Credits (CP)
5.0

Workload
Angeleitete Studienzeit:
Präsenzzeit: 60 Std.

Selbststudienzeit: 90 Std.

Gesamt: 150 Std.

Lehrveranstaltungsart(en)
Seminar

Lehrsprache
Englisch

Organisation

Modulverantwortung
Prof. Dr. Peter Braun

Dozierende
Pascal Moll

Verwendbarkeit	BEC, BIN, BWI, BISD
Studiensemester	6. Semester
Art des Moduls	FWPM

Verpflichtende Voraussetzungen gemäß SPO
Keine

Empfohlene Voraussetzungen
Programmieren I bzw. Backend Programmierung bzw. Programmieren in Python bzw. Grundlagen Programmieren; Objektorientierte Programmierung in Java
Teilnehmer erhalten eine Virtuelle Maschine, deren Funktionsfähigkeit vor Veranstaltungsbeginn getestet werden sollte.

Inhalte
Dieses Modul behandelt verschiedene Testarten sowie deren Anwendung in der Softwareentwicklung. Es werden die SOLID-Prinzipien und das 4-Schichten-Konzept für Testarchitekturen vermittelt. Zudem geht es um das automatisierte Testen von Oberflächen und APIs sowie um den Einsatz von Mocking. Ein weiterer Schwerpunkt ist Behaviour Driven Development mit Cucumber. Außerdem werden exploratives Testen und die Integration von automatisierten Tests in einen DevOps Life Cycle thematisiert. Das Modul umfasst praxisnahe Inhalte, für die eine virtuelle Maschine bereitgestellt wird. Voraussetzung dafür ist die Installation von VirtualBox.

- Grundlagen des Testens (Testabdeckung, Testpfade, black box, white box, grey box, Funktionale und nicht funktionale Tests, Testpyramide)
- Testautomatisierung (Ziele, Erfolgsfaktoren, Unterschiede verschiedener Arten, Testframework JUnit, Annotationen, Assertions, Exception Testing, Parametrisierung, Testarten, Record Replay, Scripted Testing, Keyworddriven Testing)
- Testarchitekture (SOLID Prinzipien, 4 Schichten Konzept, Testmodellierungsschicht, Test Definition, Test Execution, Test Adaptation, Schnittstellen, Design und Development, Wichtige Design Pattern für Testing)
- Testen von Grafischen Oberflächen (Einführung Selenium, Driver, PageObject Pattern, Identifier, Waits, Cookies)
- Mocking (Wiremock)
- Behaviour Driven Development (Feature Files & Step Files, Cucumber & Gherkin, Parameter, Datentabellen, Szenario Outlines und Background, Runner Classes)
- Exploratives Testen (Methoden und Techniken)
- Build Server (Jenkins Grundlagen & DevOps Grundlagen, gPipelines, DevOps Prozess aus Testing Sicht)

Prüfung

Verpflichtende Voraussetzung gemäß SPO für die Teilnahme an der Prüfung
Keine

Art der Prüfung
Sonstige Prüfung (soP) gemäß §§ 26, 27 APO

Dauer/Form der Prüfung
Portfolio

Die konkrete Festlegung der abzuleistenden Prüfung erfolgt im Studienplan

Prüfungssprache
Englisch

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten
Keine

Lernergebnisse

- Studierende definieren Testziele für eine Software.
- Studierende analysieren Testziele und definieren passende Testarten.
- Studierende übersetzen Testarten in automatisierte Tests.
- Studierende entscheiden über den Einsatz von Design Pattern beim Testen und wenden Design Pattern an.
- Studierende erläutern Behaviour Driven Development.
- Studierende setzen einen Build-Server für das Testen auf und konfigurieren diesen.

Literatur
Essentials of Software Testing von Ralf Bierig, Stephen Brown, Edgar Galván, Joe Timoney, 2021, Cambridge University Press

fiw.thws
Fakultät Informatik und Wirtschaftsinformatik
Technische Hochschule Würzburg-Schweinfurt

Modul: 5003858 Systemnahe Programmierung

Modulprofil

Prüfungsnummer
5003858

Dauer
1 Semester

Häufigkeit des Angebots
Jedes Sommersemester

SWS
4

ECTS-Credits (CP)
5.0

Workload
Angeleitete Studienzeit:
Präsenzzeit: 60 Std.

Selbststudienzeit: 90 Std.

Gesamt: 150 Std.

Lehrveranstaltungsart(en)
Seminar

Lehrsprache
Deutsch

Organisation

Modulverantwortung
Prof. Dr. Arndt Balzer

Dozierende
Prof. Dr. Arndt Balzer

Verwendbarkeit	BIN, BWI, BISD, BDGD
Studiensemester	6. Semester
Art des Moduls	FWPM

Verpflichtende Voraussetzungen gemäß SPO
keine

Empfohlene Voraussetzungen
Programmieren I + II, Grundlagen der Technischen Informatik, Rechnerarchitektur, Betriebssysteme, Algorithmen & Datenstrukturen

Inhalte
- Einführung in C für Programmierer
- Spezifika bei der Programmierung von Mikrocontrollern (ESP32, 32-Bit-Mikrocontrollerfamilie der Firma Espressif)
- Speichermodell, Interruptkonzept, ...
- Hardwaretechnischer Aufbau und Programmierung gängiger Schnittstellen zur Kommunikation und Steuerung von Peripherie wie U(S)ART, SPI (Four Wire), I²C (Two Wire), OneWire, CAN
- Programmierung von Peripheriegeräten wie Digitale Sensoren: IMU (10-achsig), Digitale Thermometer, Ultraschall und Aktoren: Displays, Servos, Lausprecher, ...
- Programmierung von drahtlosen Schnittstellen (RF) wie Bluetooth und WiFi zur Steuerung von Anwendungen wie Servos, etc. unter Benutzung von Smartphones
- Implementierung kleiner KI-Modelle (Bilderkennung mittels USB-Cam)
- Einführung in eine aktuelle, applikationsbasierte Entwicklungsumgebung ESP-IDF (Espressif IoT Development Framework)

Prüfung

Verpflichtende Voraussetzung gemäß SPO für die Teilnahme an der Prüfung
Keine

Art der Prüfung
Sonstige Prüfung (soP) gemäß §§ 26, 27 APO

Dauer/Form der Prüfung
Kolloquium, Praktische Studienleistung

Die konkrete Festlegung der abzuleistenden Prüfung erfolgt im Studienplan

Prüfungssprache
Deutsch

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten
Keine

Lernergebnisse
Die Studierenden sind in der Lage
- die spezifischen Programmierung von Controllern und deren Schnittstellen zu erklären,
- historisch gewachsene Schnittstellen zu beurteilen,
- eine Softwarenentwicklungsumgebung, die innovative und applikationsoptimierte Peripheriefunktionen effizient nutzt, anzuwenden,
- hardwarenahe Software in der Programmiersprache C für verschiedene Anwendungsfälle zu entwickeln.

Literatur
- Kernighan, Ritchie: The C programming language, 2nd Edition (ANSI)
- Udo Brandes: Mikrocontroller ESP32 - Das umfassende Handbuch
- Dausmann, et. al.: C als erste Programmiersprache, Vieweg, 2011, ebook
- Wolf: C von A bis Z, Galileo Computing, openbook

fiw.thws
Fakultät Informatik und Wirtschaftsinformatik
Technische Hochschule Würzburg-Schweinfurt

Modul: 100002
Usability für Ingenieure und Informatiker

Modulprofil

Prüfungsnummer
100002

Dauer
1 Semester

Häufigkeit des Angebots
Jedes Sommersemester

SWS
4

ECTS-Credits (CP)
5.0

Workload
Angeleitete Studienzeit:
Präsenzzeit: 0 Std.

Selbststudienzeit: 150 Std.

Gesamt: 150 Std.

Lehrveranstaltungsart(en)
Vorlesung

Lehrsprache
Deutsch

Organisation

Modulverantwortung
Prof. Dr. Isabel John

Dozierende

Verwendbarkeit	BIN, BWI, BISD, BDGD
Studiensemester	6. Semester
Art des Moduls	FWPM

Verpflichtende Voraussetzungen gemäß SPO
Hierbei handelt es sich um ein Angebot der Virtuellen Hochschule Bayern. Weitere Informationen:
https://kurse.vhb.org/VHBPORTAL/kursprogramm/kursprogramm.jsp?kDetail=true&COURSEID=19832,83,816,1

Empfohlene Voraussetzungen
keine

Inhalte
Hierbei handelt es sich um ein Angebot der Virtuellen Hochschule Bayern. Weitere Informationen:
https://kurse.vhb.org/VHBPORTAL/kursprogramm/kursprogramm.jsp?kDetail=true&COURSEID=19832,83,816,1
In unserer hoch technisierten und vernetzten Welt wird die Gebrauchstauglichkeit und Benutzbarkeit (Usability) von Produkten, Diensten und interaktiven Systemen zu einem immer wichtigeren Merkmal für Benutzer und Anwender einerseits und zu einem Wettbewerbsvorteil für die Hersteller anderseits. Bei vergleichbarem Funktionsumfang werden viele Produkte im globalen Wettbewerb zu immer günstigeren Preisen angeboten. Der Anwender hat die Wahl und wird sich für die Vorteile eines auf Gebrauchstauglichkeit und User Experience geprüften und optimierten Produkts entscheiden. Durch den Einsatz von Methoden des Usability Engineering können sich Hersteller diesen Anforderungen stellen und für ihre Produkte Alleinstellungsmerkmale erarbeiten. Zielsetzungen der Gebrauchstauglichkeit und User Experience sollten daher möglichst früh im Entwicklungsprozess berücksichtigt und durch geeignete Methoden umgesetzt werden, u. a. um teure Fehlentwicklungen zu vermeiden und den Nutzen für die Kunden zu erhöhen. Angehende Ingenieure und Informatiker müssen diese Problematik erkennen können und wissen, in welchen Phasen der Produktentwicklung geeignete Methoden eingesetzt werden.

Prüfung

Verpflichtende Voraussetzung gemäß SPO für die Teilnahme an der Prüfung
Keine

Art der Prüfung
Schriftliche Prüfung (sP) gemäß § 23 APO

Dauer/Form der Prüfung
90 Minuten

Die konkrete Festlegung der abzuleistenden Prüfung erfolgt im Studienplan

Prüfungssprache
Deutsch

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten
Keine

Lernergebnisse
Hierbei handelt es sich um ein Angebot der Virtuellen Hochschule Bayern. Weitere Informationen:
https://kurse.vhb.org/VHBPORTAL/kursprogramm/kursprogramm.jsp?kDetail=true&COURSEID=19832,83,816,1
Benennen von Inhalten der Analysephase im Usability Engineering.

- Selbständiges anwenden von Analyse-Methoden und -Techniken des Usability Engineering
- Anwendungsspezifisches identifizieren von relevanten Normenteilen der Normenreihe DIN/ISO 9241
- Beschreiben und anwenden von Begriffen (Usability) und Grundsätzen (Dialoggestaltung)
- Beschreiben und anwenden eines Prozesses zur Gestaltung gebrauchstauglicher interaktiver Systeme
- Beschreiben der wesentlichen Aspekte der kognitiven Psychologie und der Arbeitspsychologie
- Identifizieren und benennen von Kriterien zur Bewertung von Farbgestaltung um damit verbundene Usabilityprobleme identifizieren und benennen zu können.
- Beschreiben fundamentaler Aspekte über Kontraste und deren Einsatz in der Gestaltung.
- Erkennen in welchen Entwicklungsphasen Gestaltgesetze zu beachten sind und in welcher Weise diese einfachen Gesetzmäßigkeiten helfen Usability-Probleme zu identifizieren
- Gezieltes anwenden von Gestaltgesetzen im Rahmen von Usability-Evaluationen
- Beschreiben des typischen Vorgehens im Interface- und Interaktionsdesign.
- Benennen von verschiedenen Arten von Prototypen und beschreiben ihrer Funktion im Usability Engineering
- Beschreiben und anwenden von Usability-Metriken aus den Bereichen \"Usability Performance Metriken\" und \"Usability Issue based Metriken\".

Literatur
siehe Kurs

Modul: 6322200
Virtual Reality

Modulprofil

Prüfungsnummer
6322200

Dauer
1 Semester

Häufigkeit des Angebots
Jedes Sommersemester

SWS
4

ECTS-Credits (CP)
5.0

Workload
Angeleitete Studienzeit:
Präsenzzeit: 60 Std.

Selbststudienzeit: 90 Std.

Gesamt: 150 Std.

Lehrveranstaltungsart(en)
Seminaristischer Unterricht, Übung

Lehrsprache
Deutsch

Organisation

Modulverantwortung
Stefan Sauer

Dozierende
Stefan Sauer

Verwendbarkeit	BEC, BIN, BWI, BISD, BDGD
Studiensemester	6. Semester
Art des Moduls	FWPM

Verpflichtende Voraussetzungen gemäß SPO
keine

Empfohlene Voraussetzungen
keine

Inhalte
Die Veranstaltung ist ein Angebot der Fakultät Kunststofftechnik und Vermessung (FKV):
(https://geo.thws.de/studium/bachelor-geovisualisierung/studienablauf/modulhandbuch-bgv-ab-ws-202223/)

Zur Terminplanung: https://geo.thws.de/studium/aktuelle-lehrveranstaltungsplaene/

- Erstellung von 3D-Modellen zur Überführung in Game Engines
- Umgang mit Game Engines
- Rendering Pipeline
- Einbindung von VR-Funktionalitäten in Game Engines
- Erstellung vollfunktionsfähiger 3D-Modelle in Game Engines
- Realisierung virtueller Touren

Prüfung

Verpflichtende Voraussetzung gemäß SPO für die Teilnahme an der Prüfung
Keine

Art der Prüfung
Schriftliche Prüfung (sP) gemäß § 23 APO

Dauer/Form der Prüfung
90 Minuten

Die konkrete Festlegung der abzuleistenden Prüfung erfolgt im Studienplan

Prüfungssprache
Deutsch

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten
Keine

Lernergebnisse
Nach der Teilnahme an dem Modul können die Studierenden selbstständig VR-Anwendungen planen, realisieren und einrichten bzw. unter Nutzung entsprechender Dienste veröffentlichen.

Zur Erstellung von VR-Umgebungen werden Game-Engines verwendet. Daher lernen die Studierenden die Grundlagen des Imports und der Bedienung von Geodaten in Game Engines, sowie die Einstellungen zum Rendering und zur Aufbereitung der Daten für den VR-Anwendungsfall mit Programmierung von Controllern und der Schnittstelle zur VR-Brille.

Literatur
Akenine-Möller, T.; Haines, E.; Hoffman, N.; Pesce, A.; Iwanicki, M.; Hillaire, S.: Real-Time Rendering, 2018, 4. Auflage, Milton: Chapman and Hall/CRC, London, ISBN: 9781138627000 Edler, D.; Husar, A.; Keil, J.; Vetter, M. & Dickmann, F.: Virtual Reality (VR) and Open Source Software: A Workflow for Constructing an Interactive Cartographic VR Environment to Explore Urban Landscapes, 2018. In: Kartographische Nachrichten, Journal of Cartography and Geographic Information, 68(1), p. 5-13, ISSN: 2524-4965
Edler, D.; Kühne, O.; Jenal, C.; Vetter, M.; Dickmann, F.: Potenziale der Raumvisualisierung in Virtual Reality (VR) für die sozialkonstruktivistische Landschaftsforschung, 2018. In: Kartographische Nachrichten, Journal of Cartography and Geographic Information, 68(5), S. 245-254, ISSN: 2524-4965
Vetter, M.: Technical Potentials for the Visualization in Virtual Reality, 2020. In D. Edler, C. Jenal, & O. Kühne (Eds.), Modern Approaches to the Visualization of Landscapes, 2020, Wiesbaden: Springer VS, ISBN: 978-3-658-30956-5

fiw.thws
Fakultät Informatik und Wirtschaftsinformatik
Technische Hochschule Würzburg-Schweinfurt

Modul: 5003855
Web Exploitation (FWPM)

Modulprofil

Prüfungsnummer
5003855

Dauer
1 Semester

Häufigkeit des Angebots
Jedes Sommersemester

SWS
4

ECTS-Credits (CP)
5.0

Workload
Angeleitete Studienzeit:
Präsenzzeit: 60 Std.

Selbststudienzeit: 90 Std.

Gesamt: 150 Std.

Lehrveranstaltungsart(en)
Seminaristischer Unterricht

Lehrsprache
Deutsch/Englisch

Organisation

Modulverantwortung
Prof. Dr.-Ing. Sebastian Biedermann

Dozierende
Prof. Dr.-Ing. Sebastian Biedermann

Verwendbarkeit	BIN, BWI, BEC
Studiensemester	6. Semester
Art des Moduls	FWPM

Verpflichtende Voraussetzungen gemäß SPO
none

Empfohlene Voraussetzungen
Keine

Inhalte
Students learn the professional role and methodological workflow of web penetration testers, including legal and ethical frameworks. Techniques for identifying and exploiting common web vulnerabilities (e.g., OWASP Top Ten) in frontends, backends and APIs are taught. Web post-exploitation scenarios (e.g., web shells, session hijacking, API abuse) and related containment considerations are practised in isolated labs. Finally, students train structured reporting and target-audience appropriate presentation of findings.

Prüfung

Verpflichtende Voraussetzung gemäß SPO für die Teilnahme an der Prüfung
Keine

Art der Prüfung
Schriftliche Prüfung (sP) gemäß § 23 APO

Dauer/Form der Prüfung
90 Minuten

Die konkrete Festlegung der abzuleistenden Prüfung erfolgt im Studienplan

Prüfungssprache
Deutsch/Englisch

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten
Keine

Lernergebnisse
After completing the module, students can:

- describe the professional role of web penetration testers and their responsibilities within IT security.
- outline the typical workflow of a web penetration test (reconnaissance → enumeration → exploitation → post-exploitation → reporting).
- name legal constraints, scope boundaries and ethical considerations and incorporate them into test planning.
- identify common web vulnerabilities (e.g., injection, XSS, CSRF, authentication issues) in test applications and produce reproducible proofs of concept.
- perform web post-exploitation techniques (e.g., session takeover, web shells, API abuse) in a lab context and analyse their effects.
- assess discovered vulnerabilities in terms of exploitability and business impact (e.g., using CVSS criteria) and set remediation priorities.
- document the results of a web penetration test in a structured report and present key findings in a target-appropriate manner.

Literatur
The Web Application's Hackers Handbook (Dafydd Stuttart et al.), 2023
Penetration Testing - a Hands-On Introduction to Hacking (Georgia Weidman), 2014
Hacking, The Next Generation (Nitesh Dhanjani et al.), 2021

7. Semester

fiw.thws
Fakultät Informatik und Wirtschaftsinformatik
Technische Hochschule Würzburg-Schweinfurt

Modul: 5003028
ABAP/4: Die Development Workbench der SAP

Modulprofil

Prüfungsnummer
5003028

Dauer
1 Semester

Häufigkeit des Angebots
Jedes Semester

SWS
4

ECTS-Credits (CP)
5.0

Workload
Angeleitete Studienzeit:
Präsenzzeit: 60 Std.

Selbststudienzeit: 90 Std.

Gesamt: 150 Std.

Lehrveranstaltungsart(en)
Seminar

Lehrsprache
Deutsch

Organisation

Modulverantwortung
Prof. Dr. Frank Hennermann

Dozierende
Martin Espenschied

Verwendbarkeit	BIN, BWI
Studiensemester	7. Semester
Art des Moduls	FWPM

Verpflichtende Voraussetzungen gemäß SPO
keine

Empfohlene Voraussetzungen
keine

Inhalte
Grundlagen der Programmierung mit ABAP
- Übersicht über die Programmiersprache ABAP
- Anlegen und Testen eines ABAP-Reports
- Ausgabeanweisungen
- Daten eines Programms - Typen und Variablen
- Mehrsprachigkeit - Textelemente
- Datenbanktabellen lesen
- Steueranweisungen
- Daten eines Programms - Feldleisten und interne Tabellen
- Modularisierung durch Funktionsbausteine und Klassen

Dialogprogrammierung
- Dialogprogramme aus der Sicht des Entwicklers
- Entwickeln eines einfachen Dialogprogramms
- Die grafischen Elemente eines Dynpros
- Definitionen aus dem Data Dictionary übernehmen
- Der Menu-Painter
- Dynamische Bildfolge
- Feldeingabeprüfungen/Nachrichten
- Dynamische Bildmodifikationen
- Datenbankänderungen und Sperren

Prüfung

Verpflichtende Voraussetzung gemäß SPO für die Teilnahme an der Prüfung
keine

Art der Prüfung
Schriftliche Prüfung (sP) gemäß § 23 APO

Dauer/Form der Prüfung
90 Minuten

Die konkrete Festlegung der abzuleistenden Prüfung erfolgt im Studienplan

Prüfungssprache
Deutsch

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten
keine

Lernergebnisse
Die Studierenden kennen die Architektur und den Umgang mit der ABAP/4 Development Workbench.
Sie können einfache Programme erstellen und dabei die SAP-spezifischen Anweisungen anwenden. Sie können Fehler analysieren und beheben. Sie können Funktionsbausteine und Klassen anlegen und Oberflächen gestalten

Literatur
ABAP-Entwicklung für SAP S/4HANA von Constantin-Catalin Chiuaru, Sebastian Freilinger- Huber, Timo Stark, Tobias Trapp, Rheinwerk-Verlag, 2. Auflage, Bonnn 2021.
ABAP - Das umfassende Handbuch von Felix Roth, Rheinwerk-Verlag, 3. Auflage, Bonn 2023.
Agile ABAP-Entwicklung von Winfried Schwarzmann, Rheinwerk-Verlag, Bonn 2018.
BOPF – Business-Objekte mit ABAP entwickeln von Felix Roth, Stefan Stöhr, Rheinwerk- Verlag, Bonn 2017.

fiw.thws
Fakultät Informatik und Wirtschaftsinformatik
Technische Hochschule Würzburg-Schweinfurt

Modul: 5003180 Advanced Database Techniques

Modulprofil

Prüfungsnummer
5003180

Dauer
1 Semester

Häufigkeit des Angebots
Jedes Semester

SWS
4

ECTS-Credits (CP)
5.0

Workload
Angeleitete Studienzeit:
Präsenzzeit: 60 Std.

Selbststudienzeit: 90 Std.

Gesamt: 150 Std.

Lehrveranstaltungsart(en)
Seminar

Lehrsprache
Deutsch

Organisation

Modulverantwortung
Prof. Dr. Peter Braun

Dozierende
Michael Rott

Verwendbarkeit	BIN, BWI, BISD
Studiensemester	7. Semester
Art des Moduls	FWPM

Verpflichtende Voraussetzungen gemäß SPO
keine

Empfohlene Voraussetzungen
Datenbanken, Datenbanken I, Backend Systems

Inhalte
Im Rahmen dieses Moduls erwerben die Studierenden praxisorientierte sowie fächerübergreifende Kompetenzen im Bereich des modernen Datenbankmanagements. Die vermittelten Inhalte sind darauf ausgerichtet, technologische Grundlagen mit aktuellen Anforderungen aus Praxis und Forschung zu verbinden.

Insbesondere werden folgende Aspekte behandelt:

- Vertiefte Auseinandersetzung mit dem CAP-Theorem unter Berücksichtigung realer verteilter Datenbanksysteme.
- Systematische Auswahl geeigneter Datenbankmanagementsysteme (DBMS) auf Grundlage konkreter Einsatzszenarien. Dazu gehören sowohl relationale (z. B. PostgreSQL, MySQL, SQL Server, Oracle) als auch nicht-relationale Systeme (z. B. MongoDB, Redis, Riak).
- Anwendung eines Datenmodellierungstools (z. B. erwin Data Modeler) zur Erstellung konzeptioneller und physischer Datenmodelle.
- Einsatz und Bewertung von Monitoring- und Performance-Tools, insbesondere im Hinblick auf Lastverteilung, Systemüberwachung und Analyse von Abfrageausführungsplänen (Execution Plans).
- Untersuchung verschiedener Fragmentierungsstrategien zur effizienten Speicherung und Verwaltung großer Datenmengen in verteilten Datenbanksystemen.

Prüfung

Verpflichtende Voraussetzung gemäß SPO für die Teilnahme an der Prüfung
keine

Art der Prüfung
Sonstige Prüfung (soP) gemäß §§ 26, 27 APO

Dauer/Form der Prüfung
Portfolio

Die konkrete Festlegung der abzuleistenden Prüfung erfolgt im Studienplan

Prüfungssprache
Deutsch

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten
keine

Lernergebnisse

- Die Studierenden erinnern grundlegende Konzepte, Begriffe und Architekturen relationaler Datenbanksysteme.
- Die Studierenden verstehen den Aufbau und die Funktionsweise verschiedener Datenbankmanagementsysteme (DBMS).
- Die Studierenden wenden relationale Modellierungstechniken zur Erstellung konzeptioneller Datenmodelle (z. B. ER-Diagramme) an.
- Die Studierenden analysieren Anforderungen an Datenbanksysteme, um geeignete technische Lösungen auszuwählen.
- Die Studierenden bewerten einfache Datenbankdesigns hinsichtlich Redundanzfreiheit, Normalisierung und Performanz.
- Die Studierenden erstellen relationale Datenbankschemata unter Einsatz geeigneter Modellierungs- und Implementierungstools.

Literatur

Kofler, Michael: Datenbanksysteme - Das umfassende Lehrbuch; 2. Aufl.; Rheinwerk Verlag; Bonn, 2024
Heuer, Andreas; Saake, Gunter: Datenbanken - Konzepte und Sprachen; 6. Aufl.; MITP-Verlag; Bonn, 2018
Rahm, Saale, Sattler: Verteiltes und Paralleles Datenmanagement; Springer Vieweg; Berlin Heidelberg, 2015

fiw.thws
Fakultät Informatik und Wirtschaftsinformatik
Technische Hochschule Würzburg-Schweinfurt

Modul: 5003847
Algorithms for Distributed Systems

Modulprofil

Prüfungsnummer
5003847

Dauer
1 Semester

Häufigkeit des Angebots
Unregelmäßig

SWS
4

ECTS-Credits (CP)
5.0

Workload
Angeleitete Studienzeit:
Präsenzzeit: 60 Std.

Selbststudienzeit: 90 Std.

Gesamt: 150 Std.

Lehrveranstaltungsart(en)
Seminar

Lehrsprache
Englisch

Organisation

Modulverantwortung
Prof. Dr.-Ing. Erik Schaffernicht

Dozierende
Prof. Dr.-Ing. Erik Schaffernicht

Verwendbarkeit	BIN, BWI, BISD
Studiensemester	7. Semester
Art des Moduls	FWPM

Verpflichtende Voraussetzungen gemäß SPO
none

Empfohlene Voraussetzungen
Courses on computer networks and communcation (e.g. Internetkommunikation, Backend-Systems), algorithms and data structures, operating system basics

Inhalte
Introduction/recap regarding of communication models for distributed systems
- Remote procedure calls
- Blackboards and Event-based models

Fundamentals for distributed algorithms
- differences between algorithms in distributed systems, parallel algorithms and single machine algorithms
- consensus problems
- failure models
- physical clocks and logical clocks

Algorithms for common problems in distributed systems
- coordination
- leader election
- searching
- failure tolerance / failure handling
- consistent data replication

The course will be given in English.
The course is programming language agnostic, students can chose their preferred languages to implement seminar assignments.

Prüfung

Verpflichtende Voraussetzung gemäß SPO für die Teilnahme an der Prüfung
none

Art der Prüfung
Sonstige Prüfung (soP) gemäß §§ 26, 27 APO

Dauer/Form der Prüfung
Portfolio

Die konkrete Festlegung der abzuleistenden Prüfung erfolgt im Studienplan

Prüfungssprache
Englisch

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten
none

Lernergebnisse
After completing of the course students are able to

- understand the capabilities and limitations of distributed systems,
- explain different failure models,
- utilize remote procedure call frameworks to program in distributed systems,
- design and implement solutions to common problems in distributed systems,
- choose algorithms to handle conflicts and failures in distributed systems,
- discuss the major challenges in distributed systems both in general and for specific tasks,
- compare different algorithmic solutions to common problems in distributed systems and discuss potential trade-offs

Literatur
M. van Steen and A.S. Tanenbaum, Distributed Systems, 4th ed., 2023
Additional specific reading recommendations will be provided during the course

fiw.thws
Fakultät Informatik und Wirtschaftsinformatik
Technische Hochschule Würzburg-Schweinfurt

Modul: 5003828
Automotive and Industrial Cybersecurity

Modulprofil

Prüfungsnummer
5003828

Dauer
1 Semester

Häufigkeit des Angebots
Jedes Wintersemester

SWS
4

ECTS-Credits (CP)
5.0

Workload
Angeleitete Studienzeit:
Präsenzzeit: 60 Std.

Selbststudienzeit: 90 Std.

Gesamt: 150 Std.

Lehrveranstaltungsart(en)
Seminar

Lehrsprache
Deutsch/Englisch

Organisation

Modulverantwortung
Prof. Dr.-Ing. Sebastian Biedermann

Dozierende
Dr.-Ing. Rodrigo Daniel do Carmo

Verwendbarkeit	BIN, BWI
Studiensemester	7. Semester
Art des Moduls	FWPM

Verpflichtende Voraussetzungen gemäß SPO
none

Empfohlene Voraussetzungen
none

Inhalte
Part I: Automotive Cybersecurity

Introduction to Automotive Cybersecurity
- Architecture of Modern Vehicles
- Cybersecurity Challenges of Modern Vehicles and E/E Architectures

Legislation and Standardization for Cybersecurity in the Automotive Industry
- Introduction to Automotive Cybersecurity Regulations and Standards: UN ECE WP.29 and the UN Regulations No. 155 and 156, Vehicle Type Approval, Overview of Global and European Approach
- Introduction to the International Standard ISO/SAE 21434
- Related and Upcoming Standards

Automotive Threat Analysis and Risk Assessment (TARA) According to ISO/SAE 21434
- Introduction to Risk Management and TARA
- Scope of a TARA, Attacker Model, Item Definition
- Asset Identification (Typical Assets for Automotive Embedded Systems)
- Cybersecurity Properties (CIA Triad and Other Properties)
- Definition of Damage Scenarios
- Identifying Threats: Overview of Threat Modelling, STRIDE, Brainstorming, MITRE ATT&CK, OWASP
- Definition of Attack Paths: Identification and Description of Attack Paths, Attack Trees, Vulnerabilities
- Attack Feasibility Evaluation
- Risk Evaluation
- Risk Treatment Decision: Cybersecurity Goals
- Cybersecurity Claims, Typical Controls for Automotive Embedded Systems

Part II: Industrial Cybersecurity

Introduction to Industrial Networks and Control Systems
- Industrial Security, Basic Process Control Systems, Differences Between IT and OT Systems
- Components and Architecture of Industrial Control Systems: Field Devices, Programmable Logic Controllers, Distributed Control

Systems, Supervisory Control and Data Acquisition (SCADA) Systems, Network Transmission Media, Field Device Architecture, Industrial Network Protocols, Enterprise Network Protocols, Industrial Safety and Protection Systems, Safety Instrument Systems (SIS), OT/IT Network Integration, Purdue Reference Model

Industrial Cybersecurity and Secure OT Architectures

- Introduction to Cybersecurity Challenges in the Modern Industry (Industry 4.0): Examples of Attacks, MITRE ATT&CK Database, SHODAN
- Overview of Relevant EU Cybersecurity Regulations: NIS2, Cyber Resilience Act (CRA), Regulation on Machinery, Radio Equipment Directive (RED)
- Secure OT Architecture: Boundary protection, Firewalls, Industrial Demilitarized Zone, Proxies, Network Zoning, Data Diode, Zero Trust Architecture (ZTA)

The International Standard IEC 62443

- Overview of the International Standard ISA/IEC 62443
- Basic Terminology
- Security of Industrial Networks: Security Program, The Automation Solution Security Lifecycle, Security Levels and Maturity Levels, Security Objectives and Foundational Requirements, Defense-in-Depth Principle, Threat-Risk Assessment, Security Zones and Conduits
- Security of Products: Risk-based Approach and Relation to Cyber Resilience Act, Security Levels and Functional Requirements, Secure Development Lifecycle

Prüfung

Verpflichtende Voraussetzung gemäß SPO für die Teilnahme an der Prüfung
none

Art der Prüfung
Sonstige Prüfung (soP) gemäß §§ 26, 27 APO

Dauer/Form der Prüfung
Praktische Studienleistung

Die konkrete Festlegung der abzuleistenden Prüfung erfolgt im Studienplan

Prüfungssprache
Deutsch/Englisch

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten
none

Lernergebnisse

- Students understand the architecture and cybersecurity challenges of modern vehicles, including the basics of E/E architectures.
- Students know the essentials of risk management and threat modeling, including terminology, standards, and methods for conducting threat analysis and risk assessment (TARA) in both automotive and industrial contexts.
- Students know fundamental cybersecurity protection concepts for industrial control systems (ICS), understand the differences between OT and IT, understand terminology and concepts of the IEC 62443 standard, and are aware of relevant guidelines and new European regulations.
- Students are capable of performing comprehensive threat analysis and risk assessment (TARA) for automotive systems and industrial/operational technology (OT) environments, identifying vulnerabilities, and evaluating risks.
- Students are able to manage and develop the work products of automotive development projects in accordance with the international standard ISO/SAE 21434.
- Students can design and implement secure network architectures for industrial systems, applying principles such as zoning, Zero Trust, and Defense-in-Depth.
- Develop analytical, structured, and logical thinking skills to systematically evaluate and address cybersecurity challenges in both automotive and industrial contexts.
- Enhance abstraction skills to understand and apply complex cybersecurity concepts, standards, and risk management techniques.

Literatur

- N. Ferguson, B. Schneier, T. Kohno, “Cryptography Engineering - Design Principles and Practical Applications”, Wiley, 2010
- C. Paar, J. Pelzl, “Understanding Cryptography – A Textbook for Students and Practitioners”, Springer, 2010
- M. Rosulek, “The Joy of Cryptography”, 2021. URL: https://joyofcryptography.com
- L. Van Houtven, “Crypto 101”, 2013. URL: https://www.crypto101.io
- C. Smith, “The Car Hacker’s Handbook: A Guide for the Penetration Tester”, 1st edn. No Starch Press, San Francisco, 2016
- M. Wurm, “Automotive Cybersecurity: Security-Bausteine für Automotive Embedded Systeme“, Springer Berlin Heidelberg, Berlin, Heidelberg, 2022
- A. Shostack, “Threat Modeling: Designing for Security”, 1st edn. Wiley Publishing, 2014
- ISO/SAE 21434:2021, “Road vehicles - Cybersecurity engineering”, International Standard
- R. do Carmo, A. Schlensog, “Automotive Threat Analysis and Risk Assessment in Practice”, Springer, 2024
- IEC 62443 International Series of Standards (Parts 1-1 to 4-2)
- The MITRE Corporation, MITRE ATT&CK®. URL https://attack.mitre.org/
- OWASP Foundation, “OWASP Top Ten”. URL https://owasp.org/www-project-top-ten/

- C. Brooks, P. Craig, “Practical Industrial Cybersecurity - ICS, Industry 4.0, and IIoT”, Wiley, 2022
- P. Kobes, “Guideline Industrial Security: IEC 62443 is easy”, VDE Verlag, 2023
- NIST SP 800-82r3, “Guide to Operational Technology (OT) Security”, 2023
- P. Ackermann, “Industrial Cybersecurity - Second Edition: Efficiently monitor the cybersecurity posture of your ICS environment”, Packt Publishing, 2021

fiw.thws
Fakultät Informatik und Wirtschaftsinformatik
Technische Hochschule Würzburg-Schweinfurt

Modul: 5103500
Bachelorarbeitsmodul

Modulprofil

Prüfungsnummer
5103500

Dauer
1 Semester

Häufigkeit des Angebots
Jedes Semester

SWS
1

ECTS-Credits (CP)
15.0

Workload
Angeleitete Studienzeit:
Präsenzzeit: 40 Std.

Selbststudienzeit: 410 Std.

Gesamt: 450 Std.

Lehrveranstaltungsart(en)
Seminar

Lehrsprache
Deutsch/Englisch

Organisation

Modulverantwortung
Prof. Dr. Peter Braun

Dozierende
Prof. Dr. Arndt Balzer,
Prof. Dr. Peter Braun,
Prof. Dr. Frank Deinzer,
Prof. Dr. Isabel John,
Prof. Dr. Frank-Michael Schleif,
Prof. Dr. Christian Bachmeir,
Prof. Dr.-Ing. Sebastian Biedermann,
Prof. Dr.-Ing. Pascal Meißner,
Prof. Dr. Benjamin Weggenmann

Verwendbarkeit	BIN
Studiensemester	7. Semester
Art des Moduls	Pflichtmodul

Verpflichtende Voraussetzungen gemäß SPO
120 ECTS-Punkte aus den ersten beiden Studienjahren, Praxismodul, Professional Skills, Projektarbeit

Empfohlene Voraussetzungen
keine

Inhalte
Das Bachelorarbeitsmodul setzt sich zusammen aus der Bachelorarbeit (12 CP) sowie dem Bachelorseminar (3 CP).

Die Bachelorarbeit umfasst unter anderem eigene Studien und Recherchen über den Stand der Technik des jeweiligen Themengebiets. Insbesondere muss die Arbeit von Randbedingungen abstrahieren, die ihrer Natur nach nicht technisch begründet sind, sondern aus den spezifischen Gegebenheiten der Firma/des Betriebs resultieren. Soweit softwaretechnische Lösungen als Teil der Aufgabe gefordert sind, heißt das in der Regel, dass im Rahmen der Bachelorarbeit Prototypen implementiert werden, nicht aber die Sicherstellung von Produkteigenschaften (inkl. begleitender Handbücher, etc.) eingeschlossen ist.

Die Themenstellung der Praxisbeispiele für die Prüfungsleistung werden im klassischen Studium vom Dozenten bereitgestellt oder mit ihm abgestimmt. In der Studienvariante dual wird eine Aufgabenstellung aus dem Praxisbetrieb in Abstimmung mit dem Dozenten bearbeitet.

Prüfung

Verpflichtende Voraussetzung gemäß SPO für die Teilnahme an der Prüfung
Keine

Art der Prüfung
Sonstige Prüfung (soP) gemäß §§ 26, 27 APO

Dauer/Form der Prüfung
Thesis, Präsentation

Die konkrete Festlegung der abzuleistenden Prüfung erfolgt im Studienplan

Prüfungssprache
Deutsch/Englisch

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten
Keine

Lernergebnisse
Mit der Bachelorarbeit / dem Bachelorseminar erbringt der Bearbeiter/die Bearbeiterin den Nachweis, dass er/sie fähig ist zur selbständigen Lösung einer anspruchsvollen Aufgabenstellung aus der Informatik (ggf. fachübergreifend), dass er/sie dabei die methodischen und wissenschaftlichen Grundlagen des Faches beherrscht und das Ergebnis adäquat darstellen kann.

Studierende aus der dualen Studienvariante erhalten ein Thema mit Bezug zum/aus dem jeweiligen Partnerunternehmen. Die Aufgabenstellung erfolgt durch den betreuenden Professor der THWS.

Literatur
in Abhängigkeit des gestellten Themas; Die Bachelorarbeit soll wissenschaftlich angefertigt werden, d. h. Literatur ist entsprechend des Themas intensiv zu sichten, verwenden und zitieren.

fiw.thws
Fakultät Informatik und Wirtschaftsinformatik
Technische Hochschule Würzburg-Schweinfurt

Modul: 5003848
Big Data Analytics

Modulprofil

Prüfungsnummer
5003848

Dauer
1 Semester

Häufigkeit des Angebots
Unregelmäßig

SWS
4

ECTS-Credits (CP)
5.0

Workload
Angeleitete Studienzeit:
Präsenzzeit: 60 Std.

Selbststudienzeit: 90 Std.

Gesamt: 150 Std.

Lehrveranstaltungsart(en)
Seminar

Lehrsprache
Englisch

Organisation

Modulverantwortung
Prof. Dr. Isabel John

Dozierende
Prof. Dr. Rajesh Ramachandran

Verwendbarkeit	BIN, BWI, BEC, BISD, BDGD
Studiensemester	7. Semester
Art des Moduls	FWPM

Verpflichtende Voraussetzungen gemäß SPO
none

Empfohlene Voraussetzungen
- Basic programming knowledge (Java/Python)
- Prior exposure to databases and Linux recommended

Inhalte
This comprehensive course provides an in-depth introduction to Big Data technologies, focusing on Hadoop and its ecosystem. Participants will learn core concepts such as the Big Data 4 Vs, analytics types, and Hadoop architecture, followed by hands-on programming skills with MapReduce, Hadoop Streaming, Pig, Hive, and Kafka. The modules combine theoretical knowledge with practical projects, including real-world case studies and an integrated data pipeline, preparing learners to handle large-scale data processing and analytics.
The course has the following content:
- Understanding Big Data concepts, including the 4 Vs and analytics types
- Overview of the Hadoop ecosystem and architecture components
- Programming with MapReduce using Java, including advanced techniques
- Developing Hadoop Streaming applications with Python/Shell scripts
- Exploring real-world case studies and mini projects for practical experience
- Data analysis with Pig Latin and scripting operators
- Building data warehousing solutions using Hive and HiveQL
- Learning Kafka architecture, topics, and data pipeline integration
- Hands-on exercises with HDFS, YARN, Pig, Hive, and Kafka
- Final project focusing on designing an end-to-end data processing pipeline

The course is a mixture of on-site teaching in Würzburg (one Week in October) and online teaching in the rest of the semester

Prüfung

Verpflichtende Voraussetzung gemäß SPO für die Teilnahme an der Prüfung
none

Art der Prüfung
Sonstige Prüfung (soP) gemäß §§ 26, 27 APO

Dauer/Form der Prüfung
Portfolio

Die konkrete Festlegung der abzuleistenden Prüfung erfolgt im Studienplan

Prüfungssprache
Englisch

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten
none

Lernergebnisse
Upon successful completion of this module, students will be able to:

- LO1: Explain the fundamental characteristics of Big Data systems and analytics.
- LO2: Operate Hadoop HDFS and perform distributed storage and processing.
- LO3: Implement MapReduce programs using Java, including advanced features like distributed cache and joins.
- LO4: Use Pig Latin and HiveQL for high-level querying over large datasets.
- LO5: Demonstrate understanding of real-time streaming using Apache Kafka.
- LO6: Develop integrated solutions using multiple Hadoop ecosystem components.

Literatur
Tom White, Hadoop: The Definitive Guide (2012), O'Reilly
Garry Turkington, Hadoop Beginner's Guide (2013), Packt Publishing
Pethuru Raj et al., High-Performance Big Data Analytics (2015), Springer
Official Apache Docs: Hadoop, Pig, Hive, Kafka (2018)

fiw.thws
Fakultät Informatik und Wirtschaftsinformatik
Technische Hochschule Würzburg-Schweinfurt

Modul: 5003188
Blockchain und Smart Contracts

Modulprofil

Prüfungsnummer
5003188

Dauer
1 Semester

Häufigkeit des Angebots
Unregelmäßig

SWS
4

ECTS-Credits (CP)
5.0

Workload
Angeleitete Studienzeit:
Präsenzzeit: 60 Std.

Selbststudienzeit: 90 Std.

Gesamt: 150 Std.

Lehrveranstaltungsart(en)
Seminar

Lehrsprache
Englisch

Organisation

Modulverantwortung
Prof. Dr.-Ing. Tobias Fertig

Dozierende
Prof. Dr.-Ing. Tobias Fertig

Verwendbarkeit	BEC, BIN, BWI, BDGD
Studiensemester	7. Semester
Art des Moduls	FWPM

Verpflichtende Voraussetzungen gemäß SPO
none

Empfohlene Voraussetzungen
none

Inhalte
In this module, students gain deep insights into blockchain technology and smart contracts. After learning the basics, students are divided into teams to develop prototypes for suitable use cases. At the end of the module, students are able to evaluate use cases and implement them in practice.

The following content is taught to students:
- Evaluating use cases
- How blockchains work
- How the various consensus models work
- Introduction to contract-oriented programming
- Introduction to Solidity and suitable development environments
- Introduction to programming smart contracts
- Testing and debugging smart contracts
- Common design patterns for smart contracts
- Deployment and management of smart contracts
- Basics of decentralized applications (DApps)
- Frameworks for programming DApps
- Development of DApps
- Deployment of DApps
- Testing of DApps

Prüfung

Verpflichtende Voraussetzung gemäß SPO für die Teilnahme an der Prüfung
none

Art der Prüfung
Sonstige Prüfung (soP) gemäß §§ 26, 27 APO

Dauer/Form der Prüfung
Portfolio

Die konkrete Festlegung der abzuleistenden Prüfung erfolgt im Studienplan

Prüfungssprache
Englisch

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten
none

Lernergebnisse
1. Students recall the basic concepts of blockchain technology and its functionalities.
2. Students understand the principles and functioning of smart contracts and their significance within the blockchain ecosystem.
3. Students apply the Solidity programming language to develop and implement smart contracts.
4. Students develop decentralized applications (DApps) for the Ethereum blockchain and integrate smart contracts.
5. Students analyze security vulnerabilities in smart contracts and can formulate and implement strategies to avoid these risks.

Literatur
https://www.rheinwerk-verlag.de/blockchain-the-comprehensive-guide-to-blockchain-development-ethereum-solidity-and-smart-contracts/

fiw.thws
Fakultät Informatik und Wirtschaftsinformatik
Technische Hochschule Würzburg-Schweinfurt

Modul: 100000
Business Intelligence und Reporting

Modulprofil

Prüfungsnummer
100000

Dauer
1 Semester

Häufigkeit des Angebots
Jedes Wintersemester

SWS
4

ECTS-Credits (CP)
5.0

Workload
Angeleitete Studienzeit:
Präsenzzeit: 0 Std.

Selbststudienzeit: 150 Std.

Gesamt: 150 Std.

Lehrveranstaltungsart(en)
Vorlesung

Lehrsprache
Deutsch

Organisation

Modulverantwortung
Prof. Dr. Frank-Michael Schleif

Dozierende

Verwendbarkeit	BEC, BIN, BWI
Studiensemester	7. Semester
Art des Moduls	FWPM

Verpflichtende Voraussetzungen gemäß SPO
Hierbei handelt es sich um ein Angebot der Virtuellen Hochschule Bayern. Weitere Informationen:
https://kurse.vhb.org/VHBPORTAL/kursprogramm/kursprogramm.jsp?kDetail=true&COURSEID=20773,84,1508,1

Empfohlene Voraussetzungen
Hierbei handelt es sich um ein Angebot der Virtuellen Hochschule Bayern. Weitere Informationen:
https://kurse.vhb.org/VHBPORTAL/kursprogramm/kursprogramm.jsp?kDetail=true&COURSEID=20773,84,1508,1

Inhalte
Das Modul ersetzt aktuell die Veranstaltung Business Intelligence in der Vertiefung Business Technologies.
Es kann insofern nur einmalig entweder als FWPM oder (exklusiv) fuer die Veranstaltung Business Intelligence gewaehlt werden.
Bei Wahl der Vertiefung BT wird das Modul als Vertiefung I anerkannt.

Hierbei handelt es sich um ein Angebot der Virtuellen Hochschule Bayern. Weitere Informationen:
https://kurse.vhb.org/VHBPORTAL/kursprogramm/kursprogramm.jsp?kDetail=true&COURSEID=20773,84,1508,1

Prüfung

Verpflichtende Voraussetzung gemäß SPO für die Teilnahme an der Prüfung
keine

Art der Prüfung
Schriftliche Prüfung (sP) gemäß § 23 APO

Dauer/Form der Prüfung
90 Minuten

Die konkrete Festlegung der abzuleistenden Prüfung erfolgt im Studienplan

Prüfungssprache
Deutsch

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten
keine

Lernergebnisse
Hierbei handelt es sich um ein Angebot der Virtuellen Hochschule Bayern. Weitere Informationen:
https://kurse.vhb.org/VHBPORTAL/kursprogramm/kursprogramm.jsp?kDetail=true&COURSEID=20773,84,1508,1

Literatur
Hierbei handelt es sich um ein Angebot der Virtuellen Hochschule Bayern. Weitere Informationen:
https://kurse.vhb.org/VHBPORTAL/kursprogramm/kursprogramm.jsp?kDetail=true&COURSEID=20773,84,1508,1

fiw.thws
Fakultät Informatik und Wirtschaftsinformatik
Technische Hochschule Würzburg-Schweinfurt

Modul: 5003804
Cloud Native Enterprise Java

Modulprofil

Prüfungsnummer
5003804

Dauer
1 Semester

Häufigkeit des Angebots
Jedes Wintersemester

SWS
4

ECTS-Credits (CP)
5.0

Workload
Angeleitete Studienzeit:
Präsenzzeit: 60 Std.

Selbststudienzeit: 90 Std.

Gesamt: 150 Std.

Lehrveranstaltungsart(en)
Seminar

Lehrsprache
Deutsch

Organisation

Modulverantwortung
Prof. Dr. Rolf Schillinger

Dozierende
Matthias Reining

Verwendbarkeit	BEC, BIN, BWI
Studiensemester	7. Semester
Art des Moduls	FWPM

Verpflichtende Voraussetzungen gemäß SPO
keine

Empfohlene Voraussetzungen
Programmierkenntnisse in Java

Inhalte
In der Veranstaltung werden die Grundlagen der Jakarta EE vermittelt (https://jakarta.ee/) auch bekannt unter dem Vorgängernamen Java EE (EE: Enterprise Edition).
Der Fokus der Veranstaltung liegt bei der Erstellung moderner Cloud Native Enterprise Anwendungen gegliedert in folgenden Themenbereichen:

- Allgemeine Anforderungen an Geschäftsanwendungen
- Web Services (JAX-RS - Restful Web Services)
- Enterprise Software Patterns (CDI - Context and Dependency Injection)
- Datenpersistenz (JPA – Java Persistence API)
- Nutzung von Microservice Architektur Patterns (via Microprofile https://microprofile.io/)
- Unterschiedliche Runtimes (On-Prem und Cloud)

Der Großteil der Themen wird direkt anhand von Source Code und Live-Coding Beispielen demonstriert und diskutiert.

Prüfung

Verpflichtende Voraussetzung gemäß SPO für die Teilnahme an der Prüfung
keine

Art der Prüfung
Schriftliche Prüfung (sP) gemäß § 23 APO

Dauer/Form der Prüfung
90 Minuten

Die konkrete Festlegung der abzuleistenden Prüfung erfolgt im Studienplan

Prüfungssprache
Deutsch

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten
keine

Lernergebnisse
Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage:

- Begriffe wie Java, Java EE und Jakarta EE voneinander abzugrenzen und Buzz-Words aus der Java Enterprise Welt einzuordnen.
- basierend auf den Jakarta EE APIs effizient Anwendungen in unterschiedlichen Runtime Umgebungen zu implementieren
- Microservice Architekturen mittels Jakarta EE / Quarkus zu entwerfen und umzusetzen.
- Docker im Jakarta EE / Quarkus Umfeld anzuwenden
- Docker Cloud Deployments zu analysieren.

Literatur
https://eclipse-ee4j.github.io/jakartaee-tutorial/
https://jakarta.ee/
https://microprofile.io/
https://www.adam-bien.com/roller/abien/

fiw.thws
Fakultät Informatik und Wirtschaftsinformatik
Technische Hochschule Würzburg-Schweinfurt

Modul: 5003082
Computergrafik

Modulprofil

Prüfungsnummer
5003082

Dauer
1 Semester

Häufigkeit des Angebots
Jedes Wintersemester

SWS
4

ECTS-Credits (CP)
5.0

Workload
Angeleitete Studienzeit:
Präsenzzeit: 60 Std.

Selbststudienzeit: 90 Std.

Gesamt: 150 Std.

Lehrveranstaltungsart(en)
Seminar

Lehrsprache
Deutsch

Organisation

Modulverantwortung
Prof. Dr. Frank Deinzer

Dozierende
Prof. Dr. Frank Deinzer

Verwendbarkeit	BIN, BWI, BISD
Studiensemester	7. Semester
Art des Moduls	FWPM

Verpflichtende Voraussetzungen gemäß SPO
keine

Empfohlene Voraussetzungen
Lineare Algebra, Kenntnisse C++

Inhalte
Theoretische Themen
- Mathematische Grundlagen der Computergrafik
- Grundlagen physikalisch motivierter Beleuchtung
- Strahlverfolgung

Algorithmische Themen
- Überblick über grundlegende Computergrafikalgorithmen
- Beleuchtung
- Texturierung
- Schatten
- Volumenrendering

Praxisorientierte Themen
- Computergrafik mit OpenGL
- Umsetzung von Raytracing
- Shader-Programmierung

Prüfung

Verpflichtende Voraussetzung gemäß SPO für die Teilnahme an der Prüfung
keine

Art der Prüfung
Sonstige Prüfung (soP) gemäß §§ 26, 27 APO

Dauer/Form der Prüfung
Kolloquium

Die konkrete Festlegung der abzuleistenden Prüfung erfolgt im Studienplan

Prüfungssprache
Deutsch

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten
keine

Lernergebnisse
Die Studierenden erweitern und vertiefen ihre Kenntnisse in Richtung „Computergrafik“ und erwerben die Fertigkeit zur Analyse und Strukturierung komplexer Aufgabenstellungen.
Die Studierenden verstehen Aufgabenstellungen aus dem Bereich „Computergrafik“, analysieren diese und entwickeln Lösungen.
Im Rahmen ihrer Aufgabenstellung wenden die Studierenden ihre Kenntnisse im praktischen Einsatz an.
Die Studierenden realisieren performante Computergrafik-Applikationen.
Die Studierenden verstehen die mathematischen Grundlagen der Computergrafik.

Literatur
Foley, van Dam, Feiner: Grundlagen der Computergraphik. Einführung, Konzepte, Methoden. Addison Wesley Verlag, 1999
Zeppenfeld, K.: Lehrbuch der Grafikprogrammierung: Grundlagen, Programmierung, Anwendung. Spektrum Akademischer Verlag, 2003
Peter Shirley: Fundamentals of Computer Graphics. AK Peters LTD, 3. Auflage, 2009
Hearn, Baker, Carithers: Computer Graphics with OpenGL. Prentice Hall, 4. Auflage, 2010
Matt Pharr, Greg Humphreys: Physically Based Rendering, Second Edition: From Theory To Implementation, Morgan Kaufmann, 2010

fiw.thws
Fakultät Informatik und Wirtschaftsinformatik
Technische Hochschule Würzburg-Schweinfurt

Modul: 5003814
Digitale Barrierefreiheit

Modulprofil

Prüfungsnummer
5003814

Dauer
1 Semester

Häufigkeit des Angebots
Unregelmäßig

SWS
4

ECTS-Credits (CP)
5.0

Workload
Angeleitete Studienzeit:
Präsenzzeit: 60 Std.

Selbststudienzeit: 90 Std.

Gesamt: 150 Std.

Lehrveranstaltungsart(en)
Seminar

Lehrsprache
Deutsch

Organisation

Modulverantwortung
Prof. Dr. Tobias Aubele

Dozierende
Joschi Kuphal

Verwendbarkeit	BEC, BIN, BWI, BDGD, BISD
Studiensemester	7. Semester
Art des Moduls	FWPM

Verpflichtende Voraussetzungen gemäß SPO
keine

Empfohlene Voraussetzungen
Erfahrung in der Gestaltung und / oder Entwicklung von Webanwendungen (HTML, CSS, JavaScript)

Inhalte
Die Veranstaltung gliedert sich in theoretische und praktische Teile, jeweils mit einem spezifischen Fokus auf digitale Barrierefreiheit:

- Grundlagen der digitalen Barrierefreiheit, Entwurfs- und Entwicklungsmodelle
- Arten von Behinderungen, assistiven Technologien und Adaptionsstrategien
- Arten und Wirkweisen von Barrieren und Zuordnung von Zuständigkeiten
- Relevante Standards, Normen und Gesetze zur Unterstützung von Barrierefreiheit im nationalen und internationalen Umfeld
- Strategien zur Implementierung barrierefreier Design- & Entwicklungsprozesse
- Erkennen, Vermindern und Vermeiden von Barrieren in digitalen Medien: Web, Dokumente (z. B. MS Word, MS PowerPoint, PDF, E-Book), audio-visuelle Medien (z. B. Video, Audio)
- Konzeption, Gestaltung, Umsetzung und Prüfung barrierefreier Webanwendungen
- Einrichtung und Umgang mit Screenreadern und anderen assistiven Technologien

Prüfung

Verpflichtende Voraussetzung gemäß SPO für die Teilnahme an der Prüfung
keine

Art der Prüfung
Sonstige Prüfung (soP) gemäß §§ 26, 27 APO

Dauer/Form der Prüfung
Portfolio

Die konkrete Festlegung der abzuleistenden Prüfung erfolgt im Studienplan

Prüfungssprache
Deutsch

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten
keine

Lernergebnisse
Die Studierenden kennen verschiedene Denk- und Design-Ansätze, die mit Barrierefreiheit in Verbindung gebracht werden, und wissen um ihre Gemeinsamkeiten und Unterschiede.

- Sie kennen die häufigsten Arten von Behinderungen und können die in Gesellschaft und Wissenschaft dominierenden Betrachtungsmodelle charakterisieren.
- Sie verstehen die demografische Entwicklung und kennen die wichtigsten Kennzahlen zu Behinderungen weltweit, in Europa und in Deutschland.
- Sie können verschiedene Arten von Barrieren identifizieren, die bei der Interaktion mit digitalen Produkten auftreten. Sie kennen assistive Technologien und Adaptionsstrategien zur Überwindung dieser Barrieren.
- Sie sind mit den für Barrierefreiheit relevanten Standards, Normen und Gesetzen auf verschiedenen Ebenen (Welt, Europa, D-A-CH) vertraut und kennen deren Zusammenhänge.
- Sie haben die Vorteile des barrierefreien Designs auf persönlicher, gesellschaftlicher und geschäftlicher Ebene verinnerlicht und kennen Strategien, um Barrierefreiheit in Organisationen und Entwicklungsprozessen zu implementieren und zu verankern.
- Sie verstehen die Barrieren, die in unterschiedlichen digitalen Medien (Web, Dokumente, multimediale Systeme, E-Book, Apps, Software, Terminals etc.) auftreten können, und kennen Prinzipien, Techniken und Werkzeuge zur Erkennung, Verminderung und Vermeidung von Barrieren.
- Sie haben vertiefte Kenntnisse in der Konzeption, Gestaltung und Umsetzung barrierefreier Webanwendungen, können solche auf Barrierefreiheit hin evaluieren und kennen relevante Testwerkzeuge und -methoden.
- Sie verfügen über die Fertigkeiten, digitale Dokumente auf Barrierefreiheit zu prüfen, zu bewerten und zu korrigieren, sowie barrierefreie Dokumente selbstständig zu erstellen.
- Sie kennen den Umgang mit gängigen Screenreadern auf unterschiedlichen Plattformen und sind in der Lage, eine geeignete Testumgebung zur Prüfung von Web- und anderen Anwendungen einzurichten.

Literatur

- Alexander, Kerstin (2019) — Bild & Type: Mit Typografie und Bild barrierefrei kommunizieren, Frank & Timme
- Aubele, Tobias; Gierke, Detlef (2025) - Barrierefreie Webseiten, Rheinwerk Verlag
- Kalbag, Laura (2017) — Accessibility for Everyone, A Book Apart
- Matuzović, Manuel (2024) — Web Accessibility Cookbook: Creating Inclusive Experiences, O'Reilly
- Miller, Susi (2021) — Designing Accessible Learning Content, Kogan Page
- Pickering, Heydon (2018) — Inclusive Components: The Book, Smashing
- Silver, Adam (2018) — Form Design Patterns, Smashing

fiw.thws
Fakultät Informatik und Wirtschaftsinformatik
Technische Hochschule Würzburg-Schweinfurt

Modul: 5003830
Einführung in die SAP Business Technology Platform

Modulprofil

Prüfungsnummer
5003830

Dauer
1 Semester

Häufigkeit des Angebots
Jedes Wintersemester

SWS
4

ECTS-Credits (CP)
5.0

Workload
Angeleitete Studienzeit:
Präsenzzeit: 60 Std.

Selbststudienzeit: 90 Std.

Gesamt: 150 Std.

Lehrveranstaltungsart(en)
Seminar

Lehrsprache
Deutsch

Organisation

Modulverantwortung
Prof. Dr. Frank Hennermann

Dozierende
Christian Fink

Verwendbarkeit	BIN, BWI
Studiensemester	7. Semester
Art des Moduls	FWPM

Verpflichtende Voraussetzungen gemäß SPO
keine

Empfohlene Voraussetzungen
SAP-Anwenderkenntnisse

Inhalte
- Was ist SAP Business Technology Platform (SAP BTP)?
- Historie der SAP BTP
- Strategie der SAP im Bereich SAP BTP
- Wie ist die BTP aufgebaut?
- Welche Services enthält die SAP BTP
- Technische Aspekte der SAP BTP
- Überblick über die Einsatzbereich der SAP BTP wie Side-by-Side Extension, Clean Core, Integration, Analytics und KI, Low-Code / No-Code
- Referenzarchitekturen mit ohne ohne S/4HANA

SAP BTP Custominzing
- Grundcustomizing
- Rollen und Berechtigungen
- Aufbau von Beispielanwendungen

o Eine erste App in der SAP BTP
o Work Zone konfigurieren
o Clean Core mit S/4HANA
o Aufbau eines Integrationsszenarios
o Erste Integration von Generativ KI

Prüfung

Verpflichtende Voraussetzung gemäß SPO für die Teilnahme an der Prüfung
keine

Art der Prüfung
Sonstige Prüfung (soP) gemäß §§ 26, 27 APO

Dauer/Form der Prüfung
Portfolio

Die konkrete Festlegung der abzuleistenden Prüfung erfolgt im Studienplan

Prüfungssprache
Deutsch

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten
keine

Lernergebnisse
1. Die Studierenden kennen die grundlegenden Konzepte und Definitionen der SAP Business Technology Platform (SAP BTP) sowie deren historische Entwicklung.
2. Die Studierenden verstehen die strategische Bedeutung der SAP BTP und deren Rolle im Kontext der Digitalisierungsstrategie von Unternehmen.
3. Die Studierenden erklären den Aufbau und die Architektur der SAP BTP sowie die enthaltenen Services und deren Funktionen.
4. Die Studierenden wenden grundlegende Customizing-Techniken an, um SAP BTP an spezifische Einsatzszenarien anzupassen.
5. Die Studierenden analysieren verschiedene Einsatzbereiche der SAP BTP, wie Side-by-Side Extensions, Integration und Analytics sowie Low-Code / No-Code Ansätze.
6. Die Studierenden bewerten Referenzarchitekturen der SAP BTP, einschließlich deren Integration mit S/4HANA und der Entwicklung von Integrationsszenarien.

Literatur
SAP Business Technology Platform – Administration, Martin Koch, Siegfried Ziegler, Rheinwerk-Verlag, Bonn 2024, ISBN 978-3-367-10020-0.
SAP Integration Suite, Jan Arensmeyer, Enrico Hegenbart, Rheinwerk-Verlag, Bonn 2024, ISBN 978-3-8362-9933-6
Enterprise Content Management mit SAP, Christian Fink, Rheinwerk-Verlag, Bonn 2019, ISBN 978-3-8362-6524-9

fiw.thws
Fakultät Informatik und Wirtschaftsinformatik
Technische Hochschule Würzburg-Schweinfurt

Modul: 5003851
Ethical Hacking (Blended Intensive Program)

Modulprofil

Prüfungsnummer
5003851

Dauer
1 Semester

Häufigkeit des Angebots
Unregelmäßig

SWS
4

ECTS-Credits (CP)
5.0

Workload
Angeleitete Studienzeit:
Präsenzzeit: 60 Std.

Selbststudienzeit: 90 Std.

Gesamt: 150 Std.

Lehrveranstaltungsart(en)
Seminar

Lehrsprache
Englisch

Organisation

Modulverantwortung
Prof. Dr.-Ing. Tobias Fertig

Dozierende
Prof. Dr.-Ing. Tobias Fertig,
Franziska Königer

Verwendbarkeit	BIN, BWI, BEC, BISD
Studiensemester	7. Semester
Art des Moduls	FWPM

Verpflichtende Voraussetzungen gemäß SPO
n/a

Empfohlene Voraussetzungen
Before the course unit, the learner/student is expected to be able to have basic computer networking, Linux, programming skills and ML/AI basics.

Inhalte
This intensive Ethical Hacking learning programme focuses on ethical hacking techniques and practices. The programme in 2025 is oriented towards network and AI security, and typically covers topics such as attacks on AI systems, penetration testing, vulnerability assessment, IDS, Packet Analysis, various testing and hacking tools, and defensive strategies. Participants can expect hands-on training and real-world simulations to enhance their skills in ethical hacking. Team-based learning approaches will be used. The competition will take place at the end. By the end of the programme, participants should be equipped with the knowledge and tools needed to conduct ethical hacking assessments, identify security weaknesses, and recommend solutions to strengthen cybersecurity defences.

This course will be offered as a Blended Intensive Program with several online sessions and a study trip to Kaunas, Lithuania.

Prüfung

Verpflichtende Voraussetzung gemäß SPO für die Teilnahme an der Prüfung
n/a

Art der Prüfung
Sonstige Prüfung (soP) gemäß §§ 26, 27 APO

Dauer/Form der Prüfung
Portfolio

Die konkrete Festlegung der abzuleistenden Prüfung erfolgt im Studienplan

Prüfungssprache
Englisch

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten
n/a

Lernergebnisse

- The students explain foundational ethical and legal principles of ethical hacking and organize effective teamwork norms.
- The students justify technical findings in clear oral and written presentations for diverse audiences.
- The students construct a controlled simulation environment (cyber range) to practice and test skills safely.
- The students analyze full packet captures with Wireshark to extract protocols, flows, and indicators.
- The students classify common cybersecurity attacks and select appropriate tools for safe reproduction and analysis.
- The students design basic penetration tests and interpret IDS outputs to assess detection and response.
- The students evaluate vulnerabilities in AI systems and propose defence strategies against adversarial attacks.
- The students plan a continuous-learning roadmap, selecting tools and resources that build knowledge and self-confidence.

Literatur
Will be announced during class.

fiw.thws
Fakultät Informatik und Wirtschaftsinformatik
Technische Hochschule Würzburg-Schweinfurt

Modul: 5003827 Governance, Risk, Compliance and Ethics (FWPM)

Modulprofil

Prüfungsnummer
5003827

Dauer
1 Semester

Häufigkeit des Angebots
Jedes Wintersemester

SWS
4

ECTS-Credits (CP)
5.0

Workload
Angeleitete Studienzeit:
Präsenzzeit: 60 Std.

Selbststudienzeit: 90 Std.

Gesamt: 150 Std.

Lehrveranstaltungsart(en)
Seminaristischer Unterricht

Lehrsprache
Deutsch

Organisation

Modulverantwortung
Prof. Dr. Kristin Weber

Dozierende
Prof. Dr. Kristin Weber,
Prof. Dr. Markus Oermann

Verwendbarkeit	BIN, BWI, BEC
Studiensemester	7. Semester
Art des Moduls	FWPM

Verpflichtende Voraussetzungen gemäß SPO
keine

Empfohlene Voraussetzungen
ISM-Standards & Processes

Inhalte
Am Management von Informationssicherheit sind viele Personen und Einheiten in und außerhalb von Organisationen beteiligt. Governance regelt durch das Festlegen von Strukturen, Verantwortlichkeiten und Rahmenbedingungen wie Transparenz, Rechenschaftspflicht und Effizienz gewährleistet und gleichzeitig die Interessen aller Stakeholder gewahrt werden. Dieses Modul zeigt, welche Stakeholder das Informationssicherheitsmanagement hat, wie Verantwortlichkeiten festgelegt, Entscheidungen getroffen und optimale Rahmenbedingungen für maximale Informationssicherheit geschaffen werden.

Die Identifikation und Bewertung von IT-Risiken hilft Organisationen bei der gezielten und strukturierten Behandlung von Bedrohungen für die Informationssicherheit. Der risikoorientierte Ansatz wird in vielen ISMS-Rahmenwerken (Informationssicherheitsmanagementsystem) verfolgt. Das Modul vermittelt Grundlagen des IT-Risikomanagements, wie Maßnahmen zur Identifikation, Analyse, Bewertung und Behandlung von IT-Risiken in einem strukturierten Risikomanagementprozess.

Im Abschnitt zu Ethik werden essenzielle begriffliche Grundlagen der Moralphilosophie erläutert. Auf der Grundlage etablierter Schulen der Ethik wird die normative Begründung von (Informations-)Sicherheit als Wert und handlungsleitendes Prinzip beleuchtet. Die Betrachtung von Modellen für die Integration ethischer Überlegungen in Entwicklungs- und Systemdesignprozesse schlägt die Brücke zur Anwendung der ethischen Grundsätze in der Praxis. Für diese sind zudem Fragen der Compliance mit dem geltenden Datenschutzrecht von besonderer Relevanz. Nach einem Überblick über dessen Grundstrukturen liegt der Schwerpunkt auf den Anforderungen an den technischen und organisatorischen Datenschutz sowie der Durchsetzung und den Folgen von Rechtsverstößen. Abschließend werden Grundlagen des reformierten Informationssicherheitsrechts erläutert.

Prüfung

Verpflichtende Voraussetzung gemäß SPO für die Teilnahme an der Prüfung
keine

Art der Prüfung
Schriftliche Prüfung (sP) gemäß § 23 APO

Dauer/Form der Prüfung
90 Minuten

Die konkrete Festlegung der abzuleistenden Prüfung erfolgt im Studienplan

Prüfungssprache
Deutsch

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten
keine

Lernergebnisse
Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls:

- grundlegende Governance-Mechanismen (z. B. Verantwortlichkeiten, Leitlinien, Entscheidungsprozesse, Gremien) im Kontext der Informationssicherheit benennen und gezielt ausgestalten.
- relevante Rollen und Beteiligte im Informationssicherheitsmanagement innerhalb und außerhalb von Organisationen beschreiben und deren Aufgaben differenziert darstellen.
- die Bedeutung und Funktion von IT-Risikomanagement für die Informationssicherheit erklären und anhand praktischer Beispiele veranschaulichen.
- die organisatorischen Rahmenbedingungen für wirksames IT-Risikomanagement identifizieren und beschreiben.
- einen einfachen, strukturierten IT-Risikomanagementprozess nachvollziehen, anwenden und dokumentieren.
- ethische Herausforderungen im Umgang mit digitalen Systemen mit Sicherheitsrelevanz erkennen und Lösungsansätze zur Integration ethischer Prinzipien in Arbeitsprozesse entwickeln.
- die Grundstrukturen des Datenschutzrechts erläutern und grundlegende Fragen zur Datenschutz-Compliance beantworten.
- die wesentlichen Inhalte des Informationssicherheitsrechts beschreiben und deren Relevanz für die betriebliche Praxis bewerten.
- in datenschutz- und informationssicherheitsrechtlichen Fragestellungen zielgerichtet mit juristischen oder regulatorischen Expertinnen und Experten kommunizieren.
- die Zusammenhänge zwischen Governance, Risiko- und Compliance-Management sowie Ethik in sicherheitskritischen IT-Umgebungen reflektieren.

Literatur
Green, J.: Information Security Management Principles. 4th Ed., BCS, 2024. (esp. ch. 1 to 3)
Harich, T.: IT-Sicherheitsmanagement – Das umfassende Praxis-Handbuch, 4. Aufl., mitp, 2025.
Harkins, M.: Managing Risk and Information Security: Protect to Enable. 2nd Ed. Apress, 2016.
Johannsen, A.; Kant, D.: IT-Governance, Risiko- und Compliance-Management (IT-GRC) – Ein Kompetenz-orientierter Ansatz für KMU. In: HMD – Praxis der Wirtschaftsinformatik, 57, 2020, S. 1058-1074. https://doi.org/10.1365/s40702-020-00625-8
Kersten, H. et al.: IT-Sicherheitsmanagement nach der neuen ISO 27001 – ISMS, Risiken, Kennziffern, Controls. 2., aktualisierte Auflage, SpringerVieweg, 2020.
Lang, M.; Löhr, H.: IT-Sicherheit – Technologien und Best Practices für die Umsetzung in Unternehmen. 2., überarbeitete Auflage, Hanser, 2024.
Lewinski/Rüpke/Eckhardt (2022): Datenschutzrecht. 2. Auflage. München, C.H. Beck.

fiw.thws
Fakultät Informatik und Wirtschaftsinformatik
Technische Hochschule Würzburg-Schweinfurt

Modul: 5003868
Internet of Things

Modulprofil

Prüfungsnummer
5003868

Dauer
1 Semester

Häufigkeit des Angebots
Jedes Wintersemester

SWS
4

ECTS-Credits (CP)
5.0

Workload
Angeleitete Studienzeit:
Präsenzzeit: 60 Std.

Selbststudienzeit: 90 Std.

Gesamt: 150 Std.

Lehrveranstaltungsart(en)
Seminar

Lehrsprache
Deutsch

Organisation

Modulverantwortung
Prof. Dr. Christian Bachmeir

Dozierende
Prof. Dr. Christian Bachmeir

Verwendbarkeit	BIN, BISD
Studiensemester	7. Semester
Art des Moduls	FWPM

Verpflichtende Voraussetzungen gemäß SPO
keine

Empfohlene Voraussetzungen
keine

Inhalte
- Architekturen & Konzepte von IoT-Systemen
- Hardware Plattformen und Sensoren
- Kommunikationstechnik für IoT
- IoT-Software-Plattformen, Cloud-Integration
- Security und Privacy für IoT
- Praktische Entwicklung eines IoT-Prototypen im Labor:
- Design, Build und Evaluation
- Demonstration des Prototypen und mündliche Präsentation am Ende des Kurses
- Dokumentation

Prüfung

Verpflichtende Voraussetzung gemäß SPO für die Teilnahme an der Prüfung
keine

Art der Prüfung
Sonstige Prüfung (soP) gemäß §§ 26, 27 APO

Dauer/Form der Prüfung
Portfolio

Die konkrete Festlegung der abzuleistenden Prüfung erfolgt im Studienplan

Prüfungssprache
Deutsch

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten
keine

Lernergebnisse
Die Studierenden kennen die wesentlichen Grundlagen, Komponenten und Verfahren von IoT-Systemen. Die Teilnehmer erhalten Einblick in Architekturen, Hardware-Plattformen, Kommunikationstechnik, Protokolle, Programmierung (Device & Cloud) sowie Security-Konzepte.
Die Studierenden erläutern die Funktionsweise einzelner Komponenten und Verfahren in IoT-Systemen. Sie können beschreiben und erklären, wie Architekturen, Protokolle und Security-Konzepte ineinandergreifen.
Die Studierenden können die erlernten Grundlagen auf Problemstellungen übertragen und geeignete IoT-Komponenten praktisch einsetzen. Im Rahmen des Kurses entwickeln sie einen IoT-Prototypen, um das Gelernte hands-on zu erfahren.
Die Studierenden sind fähig, Einzelaussagen zu Systemen zu tätigen, Unterschiede herauszuarbeiten und Systeme gegeneinander abzugrenzen.
Die Studierenden können begründete Entscheidungen über den Einsatz verschiedener IoT-Systeme treffen. Sie sind in der Lage, Vor- und Nachteile bestimmter Architekturen, Protokolle oder Plattformen zu bewerten.
Durch die Entwicklung des IoT-Prototyps gestalten die Studierenden ein eigenes System, das unterschiedliche Komponenten und Verfahren integriert.

Literatur
- [CLOUD] C. Fehling,F. Leymann, R. Retter, W. Schupeck, P. Arbitter, Cloud Computing Patterns: Fundamentals to Design, Build, and Manage Cloud Applications, 2014, Springer, ISBN: 978-3709115671

fiw.thws
Fakultät Informatik und Wirtschaftsinformatik
Technische Hochschule Würzburg-Schweinfurt

Modul: 6322290 Projektbezogene Geovisualisierung VI (Tiefsee VR)

Modulprofil

Prüfungsnummer
6322290

Dauer
1 Semester

Häufigkeit des Angebots
Jedes Wintersemester

SWS
4

ECTS-Credits (CP)
5.0

Workload
Angeleitete Studienzeit:
Präsenzzeit: 60 Std.

Selbststudienzeit: 90 Std.

Gesamt: 150 Std.

Lehrveranstaltungsart(en)
Projekt

Lehrsprache
Deutsch

Organisation

Modulverantwortung
Stefan Sauer

Dozierende
Stefan Sauer

Verwendbarkeit	BIN, BWI, BISD, BDGD
Studiensemester	7. Semester
Art des Moduls	FWPM

Verpflichtende Voraussetzungen gemäß SPO
keine

Empfohlene Voraussetzungen
Interesse an Games
Erfahrung mit Unreal
Erstellung kleiner VR-Anwendungen
Grundlegende Erfahrungen mit Blender oder 3ds max

Inhalte
In der Projektbezogenen Geovisualisierung VI wird ein Tiefsee-Szenario mithilfe der Game-Engine Unreal entwickelt, bei dem das Szenario in einem Tauchboot in dem Multiprojektions-VR-Labor MAVEL exploriert werden soll.
Im Mittelgrund steht eigenständige Projektarbeit mit Unreal, 3ds max und Blender in den Themenfeldern Modellierung, Animation, Shader, Scripting, Partikel-Systeme, Rendering und Projektsteuerung.

Prüfung

Verpflichtende Voraussetzung gemäß SPO für die Teilnahme an der Prüfung
keine

Art der Prüfung
Sonstige Prüfung (soP) gemäß §§ 26, 27 APO

Dauer/Form der Prüfung
Präsentation

Die konkrete Festlegung der abzuleistenden Prüfung erfolgt im Studienplan

Prüfungssprache
Deutsch

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten
keine

Lernergebnisse
Durch die Teilnahme an dem Modul sind die Studierenden in der Lage, ausgewählter Themen aus dem Bereich der Geovisualisierung anhand von praktischen Beispielen/Übungen zu untersuchen sowie anzuwenden und dabei ihr Wissen zu erweitern und zu vertiefen.
Die Teilnehmenden sind in der Lage, die Ergebnisse der praktischen Arbeiten zu beurteilen, zu bewerten, zu vergleichen und themen- und zielgruppenspezifisch zu präsentieren.

Literatur
variiert projektabhängig

fiw.thws
Fakultät Informatik und Wirtschaftsinformatik
Technische Hochschule Würzburg-Schweinfurt

Modul: 5003170
Projektmanagement und Strategisches Management

Modulprofil

Prüfungsnummer
5003170

Dauer
1 Semester

Häufigkeit des Angebots
Jedes Wintersemester

SWS
4

ECTS-Credits (CP)
5.0

Workload
Angeleitete Studienzeit:
Präsenzzeit: 60 Std.

Selbststudienzeit: 90 Std.

Gesamt: 150 Std.

Lehrveranstaltungsart(en)
Seminar

Lehrsprache
Deutsch

Organisation

Modulverantwortung
Prof. Dr. Eva Wedlich

Dozierende
Prof. Dr. Eva Wedlich,
Manuela Ziegler

Verwendbarkeit	BEC, BIN, BWI
Studiensemester	7. Semester
Art des Moduls	FWPM

Verpflichtende Voraussetzungen gemäß SPO
keine

Empfohlene Voraussetzungen
„IT-Projektmanagement“ oder „Projektmanagement“ und „Grundlagen der Wirtschaftswissenschaften“ bzw. „Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre“

Inhalte
Dieser Kurs setzt sich zusammen aus einem zweitätigen Planspiel „Projektmanagment“ (SysTeams von RIVA) und einem zweitägigen Planspiel „Strategisches Management“ (Global Strategy).
Aufbau:
I. Einführung FWPM (Organisatorisches),

II. Teil 1: Blockveranstaltung „Projektmanagement“

Inhalt: Planspiel zum Projektmanagement von SysTeamsProject von Riva.
Das Planspiel simuliert einen Projektmanagement-Prozess vom Erstkontakt mit dem Auftraggeber bis zum erfolgreichen Projektabschluss. In kleinen Teams definieren, planen und steuern die Teilnehmer das Projekt und setzen es auch selbst um. Für die kompetente Planung stehen dabei zahlreiche Projektmanagement-Tools zur Verfügung z.B.:

- Zieleplan
- Projektstrukturplan
- Meilensteinplan
- Gantt-Diagramm
- Projektberichte
- Risikoanalysen

Das Projekt gliedert sich in mehrere Phasen, in denen es gilt, verschiedene Projektmanagement-Aufgaben und Arbeitspakete unter Berücksichtigung der zur Verfügung stehenden Ressourcen zu bewältigen.

III. Einführung „Strategisches Management“

IV. Teil 2: Blockveranstaltung „Strategisches Management“

Inhalt: Global Strategy ist eine intensive General Management Simulation. Im Verlauf erarbeiten die Teilnehmer über mehrere Runden eine Erfolgsstrategie für ihr Unternehmen. Die Bedeutung des strategischen Managements für den Unternehmenserfolg und betriebswirtschaftliche Zusammenhänge werden erkannt und verstanden.

Inhalte und Ablauf:

- Gewinn- und Verlustrechnung, Bilanz
- Unternehmens- und Liquiditätsplanung
- Kalkulation
- Deckungsbeitragsrechnung
- Kostenmanagement
- Break-Even-Analyse
- Finanzierung
- Marketing
- Investitionsrechnung
- Balanced Scorecard
- SWOT-Analyse
- Wertorientierte Unternehmenssteuerung
- Investitionsrechnung
- Balanced Scorecard
- SWOT-Analyse
- Wertorientierte Unternehmenssteuerung

V. Review

Prüfung

Verpflichtende Voraussetzung gemäß SPO für die Teilnahme an der Prüfung
keine

Art der Prüfung
Schriftliche Prüfung (sP) gemäß § 23 APO

Dauer/Form der Prüfung
90 Minuten

Die konkrete Festlegung der abzuleistenden Prüfung erfolgt im Studienplan

Prüfungssprache
Deutsch

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten
keine

Lernergebnisse

- Die Studierenden verstehen die Prinzipien und Methoden, die für die effektive Planung und Durchführung von Projekten sowie für die Führung eines

Unternehmens erforderlich sind.

- Die Studierenden wenden erlerntes Wissen in realistischen, simulierten Projekten an, um praktische Erfahrungen zu sammeln.
- Die Studierenden analysieren die Ergebnisse jeder Phase des Projekts und jedes Geschäftsjahres, um Stärken und Schwächen zu identifizieren.
- Die Studierenden bewerten die Effektivität der umgesetzten Strategien im Projektmanagement und in der Unternehmensführung anhand der

Simulationsergebnisse.

- Die Studierenden entwickeln neue Strategien für zukünftige Simulationsperioden, basierend auf den Erkenntnissen aus den vorherigen Phasen.
- Die Studierenden reflektieren über ihre Erfahrungen in den Planspielen, um persönliche und teambezogene Lernziele für zukünftige Herausforderungen zu setzen.

Literatur
Arbeitsbuch und Erläuterungsliteratur werden im Kurs zur Verfügung gestellt.

fiw.thws
Fakultät Informatik und Wirtschaftsinformatik
Technische Hochschule Würzburg-Schweinfurt

Modul: 5003826
Social Engineering and Security Awareness (FWPM)

Modulprofil

Prüfungsnummer
5003826

Dauer
1 Semester

Häufigkeit des Angebots
Jedes Wintersemester

SWS
4

ECTS-Credits (CP)
5.0

Workload
Angeleitete Studienzeit:
Präsenzzeit: 60 Std.

Selbststudienzeit: 90 Std.

Gesamt: 150 Std.

Lehrveranstaltungsart(en)
Seminaristischer Unterricht

Lehrsprache
Englisch

Organisation

Modulverantwortung
Prof. Dr. Kristin Weber

Dozierende
Prof. Dr. Kristin Weber,
David Henkelmann

Verwendbarkeit	BEC, BWI, BIN
Studiensemester	7. Semester
Art des Moduls	FWPM

Verpflichtende Voraussetzungen gemäß SPO
none

Empfohlene Voraussetzungen
none

Inhalte
The module Social Engineering and Security Awareness focuses on the human factor of information security. People make a decisive contribution to information security in companies with their behaviour - they are an important security factor. Due to their influence, they are increasingly targeted by cyber criminals. The module looks at the Human Factor in Information Security in general and two aspects more specifically - security factor and victim.

Human Factor in Information Security:
- Roles of Humans in Information Security
- Insider Threats
- Reasons for non-compliant Behaviour

Information security awareness describes the sensitisation of employees for information security (security factor):
- Security Awareness Concepts and Models
- Psychological Understanding of Awareness
- Practical Examples of Awareness Measures
- Promoting and Measuring Security Awareness - Turning Employees into Security Factors
- Security Awareness Maturity Models

Social engineering is the targeted manipulation of people in order to seduce them into unintentional actions (victims):
- Forms and Instruments of Social Engineering
- Psychological Tricks of Social Engineers
- Social Engineering Attack Cycle incl. Information Gathering
- Phishing and Phishing simulations

The course uses group works and interactive parts, and allows for hands-on experiences (in both attacking and defending the human factor).

Prüfung

Verpflichtende Voraussetzung gemäß SPO für die Teilnahme an der Prüfung
none

Art der Prüfung
Schriftliche Prüfung (sP) gemäß § 23 APO

Dauer/Form der Prüfung
90 Minuten

Die konkrete Festlegung der abzuleistenden Prüfung erfolgt im Studienplan

Prüfungssprache
Englisch

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten
none

Lernergebnisse
Students see people as a solution and not as a problem for information security.
They explain the role of the human factor in information security using examples.
The students know and identify the principles of social engineering and can explain them using examples.
They name different forms of phishing and can discuss the advantages and disadvantages of phishing simulations.
They understand what information security awareness means and know methods to enhance the different aspects of awareness.
Students can create awareness measures in a targeted and individualised way.

Literatur
Beißel, S.: Security Awareness, De Gruyter, 2019.
Cialdini, R.: Influence – The Psychology of Persuasion, Collins Business, 2007.
Hadnagy, C. (with Schulman, S.): Human Hacking – Win Friends, Influence People, and Leave Them Better off for Having Met You, Harper Business, 2021.
Helisch, M.; Pokoyski, D. (Hrsg.): Security Awareness – Neue Wege zur erfolgreichen Mitarbeiter-Sensibilisierung, Vieweg+Teubner, 2010.
Schroeder, J.: Advanced Persistent Training, Apress, 2017.
Verplanken, B. (Ed.): The Psychology of Habit – Theory, Mechanisms, Change, and Context, Springer, 2018.
Weber, K.: Mensch und Informationssicherheit, Hanser, 2024.
Weber, K.; Schütz, A.; Fertig, T.: Grundlagen und Anwendung von Information Security Awareness, SpringerVieweg, 2019.
Take Aware Sec&Life Magazin, https://www.take-aware-events.com/news-post/magazinesecandlife

fiw.thws
Fakultät Informatik und Wirtschaftsinformatik
Technische Hochschule Würzburg-Schweinfurt

Modul: 5003109
Technischer Datenschutz

Modulprofil

Prüfungsnummer
5003109

Dauer
1 Semester

Häufigkeit des Angebots
Jedes Wintersemester

SWS
4

ECTS-Credits (CP)
5.0

Workload
Angeleitete Studienzeit:
Präsenzzeit: 60 Std.

Selbststudienzeit: 90 Std.

Gesamt: 150 Std.

Lehrveranstaltungsart(en)
Seminar

Lehrsprache
Deutsch

Organisation

Modulverantwortung
Prof. Dr. Kristin Weber

Dozierende
Prof. Dr. Alexander Schinner,
Christian Wolff

Verwendbarkeit	BIN, BWI
Studiensemester	7. Semester
Art des Moduls	FWPM

Verpflichtende Voraussetzungen gemäß SPO
keine

Empfohlene Voraussetzungen
keine

Inhalte
Auf Basis eines Überblicks über die aktuelle Rechtslage zu Schutz personenbezogener Daten und der Definition von informationeller Selbstbestimmung und Privatsphäre werden grundlegende Arten von Schutzkonzepten und die dabei jeweils anwendbaren Technologien und Schutzmaßnahmen im Detail besprochen.
Es werden folgende Kernthemen behandelt:

- Grundlegende Schutzziele und Gewährleistungsziele im Bereich Informationssicherheit und Datenschutz
- Technisch-Organisatorische Maßnahmen zur Umsetzung der Ziele/ Anforderungen
- Maßnahmen zur Zugangs- und Zugriffskontrolle
- Datenschutz-relevante Funktionen bei mobilen Endgeräten
- Security und Datenschutz bei Cloud Computing und bei Big Data Analytics
- Spezielle Privatsphäre-erhaltende Technologien ("privacy-preserving technologies")

Im zweiten Teil werden technische Aspekte zum Schutz von Daten und Systemen behandelt. Ziel der Veranstaltung ist es, Angriffe auf Daten aus verschiedenen Perspektiven zu betrachten. Diese sind u.a. die Sicht desjenigen, der Daten sicher speichern möchte, desjenigen, der Angriffe erkennen oder aufklären möchte, aber auch die Sicht des Angreifers selber.
Die Veranstaltung beinhaltet dabei folgende Kernthemen:

- Cyber Kill Chain und MITRA Att&ck Framework
- Kryptographie
- Steganographie
- Angriffe auf Kryptographie
- Quantenkeyexchange
- Authentifizierung
- Passwörter
- Zero Knowledge Proof
- Angriffe
- Blockchain
- Grundlagen
- Angriffe
- NFTs
- Ordinals
- Forensik

- Grundlagen
- Beweissicherung
- Carving

Praktische Demonstrationen zu den Themen Incident Response und Kryptographie ergänzen die Veranstaltung.

Prüfung

Verpflichtende Voraussetzung gemäß SPO für die Teilnahme an der Prüfung
keine

Art der Prüfung
Sonstige Prüfung (soP) gemäß §§ 26, 27 APO

Dauer/Form der Prüfung
Portfolio

Die konkrete Festlegung der abzuleistenden Prüfung erfolgt im Studienplan

Prüfungssprache
Deutsch

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten
keine

Lernergebnisse
Lernziel der Veranstaltung ist die Vermittlung grundlegender Anforderungen des Datenschutzes in Deutschland und der sich daraus ableitenden Maßnahmen im Bereich Informationssicherheit und Schutz personenbezogener Daten. Dabei stehen technische Aspekte und im Vordergrund.
Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage:

- Begriffe wie „Informationsicherheit“, „Datenschutz“, „Informationelle Selbstbestimmung“, „Privatspähre“, „Anonymität“ zu verstehen und gegeneinander abzugrenzen
- Gesetzliche und normative Anforderungen hinsichtlich der enthaltenen Schutz- und Gewährleistungsziele zu analysieren und auf einen gegebenen Kontext anzuwenden
- Aus den Anforderungen technische und organisatorische Maßnahmen in Bezug auf ihre Eignung zur Umsetzung von Schutz- und Gewährleistungszielen abzuleiten und hinsichtlich ihre Schutzwirkung zu bewerten
- Die Funktionsweise grundlegender Technologien und Verfahren im Bereich Informationssicherheit und Datenschutz zu kennen und nachzuvollziehen (z.B. Verfahren aus den Bereichen Anonymisierung, Verschlüsselung, Authentisierung, Kommunikationssicherheit Incident Detection & Response, Security Testing), einschließlich der damit verbundenen möglicher Schwachstellen und Angriffsmöglichkeiten
- Für ein gegebenes Szenario oder einen gegebenen Anwendungskontext (z.B. Schutz der Daten einer Webseite oder eines Endgeräts) ein Schutzkonzept zu entwickeln, in dem diese Maßnahmen zum Einsatz kommen

Literatur
Literatur:
Eckert, Claudia: IT-Sicherheit: Konzepte - Verfahren – Protokolle, Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 10. Aufl., 2018
Schwenk, Jörg: Sicherheit und Kryptographie im Internet: Von sicherer E-Mail bis zu IP-Verschlüsselung, Vieweg+Teubner Verlag, 4. Aufl., 2014
Schneier, Bruce: Secrets & Lies. IT-Sicherheit in einer vernetzten Welt, dpunkt.verlag/Wiley, 2001
Blog: http://www.schneier.com

fiw.thws
Fakultät Informatik und Wirtschaftsinformatik
Technische Hochschule Würzburg-Schweinfurt

Modul: 5003872
Themen der Sozioinformatik (FWPM)

Modulprofil

Prüfungsnummer
5003872

Dauer
1 Semester

Häufigkeit des Angebots
Unregelmäßig

SWS
4

ECTS-Credits (CP)
5.0

Workload
Angeleitete Studienzeit:
Präsenzzeit: 60 Std.

Selbststudienzeit: 90 Std.

Gesamt: 150 Std.

Lehrveranstaltungsart(en)
Seminar

Lehrsprache
Deutsch/Englisch

Organisation

Modulverantwortung
Prof. Dr. Markus Oermann

Dozierende
Prof. Dr. Markus Oermann

Verwendbarkeit	BISD, BWI, BIN
Studiensemester	7. Semester
Art des Moduls	FWPM

Verpflichtende Voraussetzungen gemäß SPO
keine

Empfohlene Voraussetzungen
Erfolgreicher Abschluss des Moduls „Einführung in die Sozioinformatik“

Inhalte
Das Modul "Themen der Sozioinformatik" dient der vertieften Einübung der für die Analyse soziotechnischer digitaler Systeme erforderlichen Fähigkeiten anhand aktueller Beispiele und Diskurse. Die Inhalte in diesem Modul werden dazu jedes Jahr auf die aktuellen gesellschaftlichen und wissenschaftlichen Diskurse zur Thematik Digitalisierung angepasst. Die Teilnehmenden legen zu Beginn des Semesters die Auswahl der zu bearbeitenden Diskurse in Abstimmung mit dem Dozierenden fest. Die Teilnehmenden kartieren dazu die Landschaft verfügbarer Quellen zu aktuellen Themen der Sozioinformatik/Digitalen Gesellschaft und werten diese anschließend dahingehend aus, welche Themen derzeit diskursprägend sind. Darauf aufbauend treffen die Teilnehmenden gemeinsam mit dem Dozierenden eine Auswahl. Die Teilnehmenden erarbeiten eigenständig in Kleingruppen den Wissenshintergrund zu einem von Ihnen gewählten Diskurs, wobei Sie die zentralen Konzepte und diskutierten Fragestellungen sowie konkrete Anwendungsbeispiele identifizieren. Die Ergebnisse dieser Gruppenarbeiten werden im Seminar präsentiert und besprochen. Sie dienen zugleich als Grundlage für die Prüfungsleistung (Portfolio).

Prüfung

Verpflichtende Voraussetzung gemäß SPO für die Teilnahme an der Prüfung
keine

Art der Prüfung
Sonstige Prüfung (soP) gemäß §§ 26, 27 APO

Dauer/Form der Prüfung
Portfolio

Die konkrete Festlegung der abzuleistenden Prüfung erfolgt im Studienplan

Prüfungssprache
Deutsch/Englisch

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten
keine

Lernergebnisse
Die Studierenden

- erwerben einen Überblick über die Diskurslandschaft zu aktuellen Themen der Sozioinformatik/Digitalen Gesellschaft.
- erweitern ihr persönliches Repertoire an Quellen für belastbare Informationen zu diesen Themen.
- erwerben anhand der von Ihnen bearbeiteten Themen vertieftes Wissen über Fragestellungen, zentrale Konzepte und gesellschaftliche Herausforderungen, die mit der digitalen Transformation einhergehen, und bauen zugleich ihre Fähigkeiten zur Analyse sozioinformatischer Systeme aus.
- bewerten mindestens ein soziotechnisches System im kleingruppenbasierten methodischen Ansatz und vertiefen so zentrale Kompetenzen für ihren weiteren Studienverlauf, etwa für die Projektarbeit im 6. Semester.

Literatur
Zweig, Katharina A./Krafft, Tobias D./Klingel, Anita/Park, Enno (2021): Sozioinformatik: Ein neuer Blick auf Informatik und Gesellschaft, (1. Aufl). Carl Hanser, München.
Nassehi, Armin (2019): Muster: Theorie der digitalen Gesellschaft (2. Aufl.). C.H.Beck, München.

fiw.thws
Fakultät Informatik und Wirtschaftsinformatik
Technische Hochschule Würzburg-Schweinfurt

Modul: 5003876
Unternehmensführung

Modulprofil

Prüfungsnummer
5003876

Dauer
1 Semester

Häufigkeit des Angebots
Jedes Semester

SWS
4

ECTS-Credits (CP)
5.0

Workload
Angeleitete Studienzeit:
Präsenzzeit: 60 Std.

Selbststudienzeit: 90 Std.

Gesamt: 150 Std.

Lehrveranstaltungsart(en)
Seminar

Lehrsprache
Deutsch

Organisation

Modulverantwortung
Prof. Dr.-Ing. Anne Heß

Dozierende
Patrick Kalisch

Verwendbarkeit	BIN, BWI, BEC, BDGD, BISD
Studiensemester	7. Semester
Art des Moduls	FWPM

Verpflichtende Voraussetzungen gemäß SPO
keine

Empfohlene Voraussetzungen
keine

Inhalte
Das Modul Unternehmensführung befasst sich mit den folgenden thematischen Schwerpunkten:

1. Grundlagen der Unternehmensführung verstehen
- Begriff und Aufgaben der Unternehmensführung
- Abgrenzung von Management, Leitung und Organisation
- Rolle der Unternehmensführung im betrieblichen Gesamtsystem
- Zielsysteme von Unternehmen: ökonomische, soziale und ökologische Ziele
- Unternehmensführung als Entscheidungs-, Steuerungs- und Koordinationsprozess

2. Unternehmensziele und Zielsysteme verstehen und anwenden
- Zielarten: Sachziele, Formalziele und Neben-/Teilziele
- Zielhierarchien und Zielkonflikte
- Zielbildung im Unternehmen
- Operationalisierung und Messbarkeit von Zielen
- Kennzahlenbasierte Zielsteuerung

3. Strategische Unternehmensführung verstehen und anwenden
- Strategiebegriff und strategisches Denken
- Analyse von Umwelt und Unternehmen
- Wettbewerbsstrategien
- Wachstums-, Differenzierungs- und Kostenstrategien
- Strategieentwicklung, -implementierung und –kontrolle

4. Analyseinstrumente der Unternehmensführung verstehen und anwenden
- SWOT-Analyse
- PESTEL-Analyse
- Branchenanalyse und Wettbewerbsanalyse
- Portfolio-Ansätze
- Einsatz von Kennzahlen und Management-Tools zur Entscheidungsunterstützung

5. Organisationsgestaltung und Aufbauorganisation verstehen
- Grundprinzipien der Organisation
- Aufbauorganisation, Ablauforganisation und Prozessorganisation

- Organisationsformen: funktional, divisionale, Matrix-, Projekt- und Prozessorganisation
- Vor- und Nachteile verschiedener Organisationsstrukturen
- Einfluss der Organisationsstruktur auf Führung und Kommunikation

6. Führungsstile, Führungsverhalten und Motivation verstehen
- Führungsbegriff und Führungsaufgaben
- Klassische und moderne Führungsstile
- Führungsverhalten in unterschiedlichen Unternehmenskontexten
- Motivationstheorien, z. B. Maslow, Herzberg, Vroom
- Mitarbeiterführung, Delegation und Feedback

7. Entscheidungsfindung und Problemlösung im Management verstehen und anwenden
- Entscheidungsprozesse und Entscheidungslogik
- Rationales vs. intuitives Entscheiden
- Methoden der Problemanalyse und Kreativitätstechniken
- Risiken, Unsicherheit und Entscheidungsqualität

8. Change Management und Organisationsentwicklung verstehen
- Ursachen und Auslöser von Veränderungsprozessen
- Phasen von Veränderungsprozessen
- Widerstände gegen Veränderungen
- Methoden der Organisationsentwicklung

9. Nachhaltige Unternehmensführung und Corporate Governance verstehen
- Nachhaltigkeit als Führungsprinzip
- ESG-Kriterien und gesellschaftliche Verantwortung
- Corporate Social Responsibility (CSR)
- Good Governance, Compliance und ethische Führung
- Umgang mit Stakeholdern und langfristige Wertschaffung

Prüfung

Verpflichtende Voraussetzung gemäß SPO für die Teilnahme an der Prüfung
keine

Art der Prüfung
Schriftliche Prüfung (sP) gemäß § 23 APO

Dauer/Form der Prüfung
90 Minuten

Die konkrete Festlegung der abzuleistenden Prüfung erfolgt im Studienplan

Prüfungssprache
Deutsch

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten
keine

Lernergebnisse

1. Grundlagen der Unternehmensführung
Studierende können die grundlegenden Aufgaben, Begriffe und Zielsetzungen der Unternehmensführung erklären und ihre Bedeutung für die Steuerung von Unternehmen einordnen.

2. Unternehmensziele und Zielsysteme
Studierende können verschiedene Zielarten und Zielkonflikte analysieren sowie Zielsysteme für Unternehmen entwickeln und bewerten.

3. Strategische Unternehmensführung
Studierende können strategische Ansätze, Wettbewerbsstrategien und den Prozess der Strategieentwicklung und -umsetzung beschreiben und einordnen.

4. Analyseinstrumente der Unternehmensführung
Studierende können gängige Analyseinstrumente wie SWOT oder PESTEL anwenden und deren Ergebnisse für strategische Entscheidungen nutzen.

5. Organisationsgestaltung und Aufbauorganisation
Studierende können Organisationsformen und -strukturen vergleichen, bewerten und auf praktische Unternehmenssituationen übertragen.

6. Führungsstile, Führungsverhalten und Motivation
Studierende können Führungsstile und Motivationstheorien erläutern und Maßnahmen zur wirksamen Mitarbeiterführung ableiten.

7. Controlling und Unternehmenssteuerung
Studierende können die Aufgaben des Controllings erklären und grundlegende Instrumente zur Planung, Kontrolle und Steuerung von Unternehmen einsetzen.

8. Change Management und Organisationsentwicklung
Studierende können Veränderungsprozesse, Widerstände und Erfolgsfaktoren im Change Management erkennen und geeignete Maßnahmen ableiten.

9. Nachhaltige Unternehmensführung und Corporate Governance
Studierende können nachhaltige, ethische und governance-bezogene Aspekte der Unternehmensführung beurteilen und auf betriebliche Entscheidungen beziehen.

Literatur
Wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

fiw.thws
Fakultät Informatik und Wirtschaftsinformatik
Technische Hochschule Würzburg-Schweinfurt

Modul: 5003873
Von Software Craftsmanship zu KI-gestützter Softwareentwicklung

Modulprofil

Prüfungsnummer
5003873

Dauer
1 Semester

Häufigkeit des Angebots
Jedes Wintersemester

SWS
4

ECTS-Credits (CP)
5.0

Workload
Angeleitete Studienzeit:
Präsenzzeit: 60 Std.

Selbststudienzeit: 90 Std.

Gesamt: 150 Std.

Lehrveranstaltungsart(en)
Seminar

Lehrsprache
Deutsch/Englisch

Organisation

Modulverantwortung
Prof. Dr. Peter Braun

Dozierende
Prof. Dr. Peter Braun, Prof. Dr. Isabel John, Prof. Dr.-Ing. Tobias Fertig, Christine Zilker

Verwendbarkeit	BIN, BWI, BEC, BISD, BDGD
Studiensemester	7. Semester
Art des Moduls	FWPM

Verpflichtende Voraussetzungen gemäß SPO
keine

Empfohlene Voraussetzungen
Module zu Programmieren und Software Engineering

Inhalte
Das Modul betrachtet professionelle Softwareentwicklung als Entwicklungslinie von klassischen handwerklichen Prinzipien hin zu KI-gestützten Entwicklungsprozessen. In jedem Themenblock wird zunächst die historische Grundlage erarbeitet, etwa Software Craftsmanship, Clean Code, The Pragmatic Programmer, Komplexitätsmanagement, Moduldesign sowie tiefe und flache Module. Anschließend wird jeweils diskutiert, welche Bedeutung diese Konzepte in einer Zukunft behalten, in der KI-Assistenten Code generieren, refaktorisieren, testen und Entwurfsentscheidungen vorbereiten. Die Studierenden lernen, bewährte Prinzipien kritisch einzuordnen und auf moderne Werkzeuge wie Prompt Engineering, Agentic Coding und AI-Assisted Development zu übertragen. Gastbeiträge aus der Industrie zeigen aktuelle und zukünftige Einsatzszenarien.

Prüfung

Verpflichtende Voraussetzung gemäß SPO für die Teilnahme an der Prüfung
keine

Art der Prüfung
Sonstige Prüfung (soP) gemäß §§ 26, 27 APO

Dauer/Form der Prüfung
Referat

Die konkrete Festlegung der abzuleistenden Prüfung erfolgt im Studienplan

Prüfungssprache
Deutsch/Englisch

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten
keine

Lernergebnisse
Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können die Studierenden:

- Zentrale Begriffe und Prinzipien des Software Craftsmanship, des Clean Code, der pragmatischen Softwareentwicklung und des AI-Assisted Development beschreiben.
- Historische Entwicklungslinien der professionellen Softwareentwicklung von klassischen handwerklichen Praktiken bis zu KI-gestützten Entwicklungsprozessen erklären.
- Softwaredesign-Prinzipien wie Komplexitätsmanagement, Modularisierung sowie tiefe und flache Module auf konkrete Code- und Architekturbeispiele anwenden.
- Empfehlungen aus Clean Code, The Pragmatic Programmer und Software Craftsmanship hinsichtlich ihrer Tragfähigkeit, ihrer Grenzen und ihrer Kontextabhängigkeit analysieren.
- KI-gestützte Entwicklungspraktiken wie Prompt Engineering, Codegenerierung, Refactoring-Unterstützung, Testgenerierung und Agentic Coding hinsichtlich ihrer Nutzen-Risiko-Profile bewerten.
- Klassische Entwicklungsprinzipien auf den Einsatz von KI-Assistenten übertragen, um bessere Prompts, Reviews, Tests und Entwurfsentscheidungen zu ermöglichen.
- Eigene Vorgehensweisen für professionelle KI-gestützte Softwareentwicklung entwickeln, die Qualitätsansprüche, Nachvollziehbarkeit, Verantwortungsübernahme und kritische Prüfung generierter Artefakte berücksichtigen.

Literatur

- Ousterhout, John. A Philosophy of Software Design. 2nd ed., Yaknyam Press, 2021.
- Hunt, Andrew, and David Thomas. The Pragmatic Programmer: Your Journey to Mastery. 20th Anniversary Edition, Addison-Wesley, 2019.
- Mancuso, Sandro. The Software Craftsman: Professionalism, Pragmatism, Pride. Prentice Hall, 2014.
- Martin, Robert C. Clean Code: A Handbook of Agile Software Craftsmanship. Prentice Hall, 2008.
- Kuhlen, Rainer. Die Konsequenzen von Informationsassistenten: Was bedeutet informationelle Autonomie oder wie kann Vertrauen in elektronische Dienste in offenen Informationsmärkten gesichert werden? Suhrkamp, 1999.
- Taulli, Tom. AI-Assisted Programming: Better Planning, Coding, Testing, and Deployment. O'Reilly Media, 2024.
- Kofler, Michael, Bernd Öggl, and Sebastian Springer. AI-Assisted Coding: The Practical Guide for Software Development. Rheinwerk Computing, 2025.
- Pereira, Sergio. Generative AI for Software Development. O'Reilly Media, 2025.
- Huyen, Chip. AI Engineering: Building Applications with Foundation Models. O'Reilly Media, 2025.

fiw.thws
Fakultät Informatik und Wirtschaftsinformatik
Technische Hochschule Würzburg-Schweinfurt

Modul: 5003834
Web-Intelligence

Modulprofil

Prüfungsnummer
5003834

Dauer
1 Semester

Häufigkeit des Angebots
Jedes Wintersemester

SWS
4

ECTS-Credits (CP)
5.0

Workload
Angeleitete Studienzeit:
Präsenzzeit: 60 Std.

Selbststudienzeit: 90 Std.

Gesamt: 150 Std.

Lehrveranstaltungsart(en)
Seminar

Lehrsprache
Deutsch

Organisation

Modulverantwortung
Prof. Dr. Rolf Schillinger

Dozierende
Dr.-Ing. Benedikt Kämpgen

Verwendbarkeit	BEC, BIN, BWI
Studiensemester	7. Semester
Art des Moduls	FWPM

Verpflichtende Voraussetzungen gemäß SPO
keine

Empfohlene Voraussetzungen
keine

Inhalte
- Methoden und Technologien zur systematischen, möglichst automatischen Sammlung und Auswertung von betriebswirtschaftlich-relevanten Informationen aus dem Internet, insbesondere aus dem World Wide Web
- Web Intelligence als eine Art der „Datenaufklärung/-beschaffung via Web“,
- für bessere Entscheidungen und
- zur Entwicklung von nützlicheren Web-Applikationen.
- Praktische Einblicke in folgende Themen:
- Data Analytics (z.B. Pivot, OLAP, Data Warehousing, BigQuery),
- Web-Applikationen (z.B. Low-Code, AppSheet, MediaWiki),
- Data Lake (z.B. Big Data, NoSQL, Cloud, SaaS, MapReduce),
- Graph-Data (z.B. Knowledge Graph, Semantic Web, Reasoning),
- Text-Data (z.B. Natural Language Processing, Large Language Model, ChatGPT),
- Internet der Dinge (z.B. Sensor, Aktuator, micro:bit),
- Künstliche Intelligenz (z.B. Maschinelles Lernen, Responsible AI).

Jeder Termin besteht ca. aus 50% Frontalveranstaltung und 50% Übung.
Die Inhalte der Veranstaltung werden im Vortrag und durch Präsentationen vermittelt. Studierende sollen zum Studium der Literatur und der inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen angeregt werden.
Ergänzend zum Dozenten werden bis zu zwei externe Referentinnen oder Referenten Praxisvorträge halten.
In den Übungen werden teilweise in Gruppenarbeit gemeinsam konkrete Fragestellungen beantwortet und Beispiele aus der Praxis bearbeitet. Zur Durchführung der Übungen ist ein eigener Laptop oder ein Laptop pro Gruppe notwendig.
Auf der E-Learning-Plattform der THWS (https://elearning.fhws.de) werden die Veranstaltungsfolien, Musterlösungen der Übungen und Zusatzmaterial bereitgestellt.
Zur Vergabe von Leistungspunkten wird die Prüfungsform Portfolio gewählt. Dabei werden 6-8 Portfolioaufgaben gestellt, die die Studierenden zu vorher festgelegten Terminen in 1-3-seitigen Dokumenten lösen dürfen.

Prüfung

Verpflichtende Voraussetzung gemäß SPO für die Teilnahme an der Prüfung
keine

Art der Prüfung
Sonstige Prüfung (soP) gemäß §§ 26, 27 APO

Dauer/Form der Prüfung
Portfolio

Die konkrete Festlegung der abzuleistenden Prüfung erfolgt im Studienplan

Prüfungssprache
Deutsch

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten
keine

Lernergebnisse
Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage:

- Geeignete Datenquellen und Daten im Web zu identifizieren und Analyse-Tools anzuwenden, um Daten zu vergleichen.
- Systeme im Web zu identifizieren und Low-Code-Systeme für eigene Systeme anzuwenden.
- Das Problem von Big Data zu illustrieren und mögliche Lösungen anzuwenden.
- Text-Daten und Graph-Daten zu identifizieren, zu vergleichen und ihren Nutzen zu demonstrieren.
- Das Internet der Dinge zu illustrieren.
- Künstliche Intelligenz auf Daten im Web anzuwenden. Weitere Anwendungsfälle für Künstliche Intelligenz im Web zu diskutieren.

Literatur
Jiming Liu, Ning Zhong, Yiyu Yao, and Zbigniew W. Ras. The Wisdom Web: New Challenges for Web Intelligence (WI). Journal of Intelligent Information Systems. 2003.
Tom Heath, and Christian Bizer. Linked Data: Evolving the Web into a Global Data Space. Vol. 1. Morgan & Claypool. 2011.
Sergey Melnik, Andrey Gubarev, Jing Jing Long, Geoffrey Romer, Shiva Shivakumar, Matt Tolton, Theo Vassilakis, Hossein Ahmadi, Dan Delorey, Slava Min, Mosha Pasumansky, and Jeff Shute. Dremel: A Decade of Interactive SQL Analysis at Web Scale. PVLDB. 2020.

fiw.thws
Fakultät Informatik und Wirtschaftsinformatik
Technische Hochschule Würzburg-Schweinfurt

Modul: 5003874
Wirtschafts- und IT-Recht (FWPM)

Modulprofil

Prüfungsnummer
5003874

Dauer
1 Semester

Häufigkeit des Angebots
Jedes Wintersemester

SWS
4

ECTS-Credits (CP)
5.0

Workload
Angeleitete Studienzeit:
Präsenzzeit: 60 Std.

Selbststudienzeit: 90 Std.

Gesamt: 150 Std.

Lehrveranstaltungsart(en)
Seminaristischer Unterricht

Lehrsprache
Deutsch

Organisation

Modulverantwortung
Prof. Dr. Oliver Ehret

Dozierende
Prof. Dr. Oliver Ehret

Verwendbarkeit	BIN
Studiensemester	7. Semester
Art des Moduls	FWPM

Verpflichtende Voraussetzungen gemäß SPO
keine

Empfohlene Voraussetzungen
keine

Inhalte
Allgemeines Vertragsrecht
Besonderes Vertragsrecht im Hinblick auf IT, spezielle Vertragstypen
Grundzüge des Urheberrechts
Überblick über relevante Bereiche des gewerblicher Rechtsschutz
Recht im Internet
Datenschutzrecht

Prüfung

Verpflichtende Voraussetzung gemäß SPO für die Teilnahme an der Prüfung
keine

Art der Prüfung
Schriftliche Prüfung (sP) gemäß § 23 APO

Dauer/Form der Prüfung
90 Minuten

Die konkrete Festlegung der abzuleistenden Prüfung erfolgt im Studienplan

Prüfungssprache
Deutsch

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten
keine

Lernergebnisse
Einordnen von Recht, rechtlichen Grundbegriffen unseres Rechtssystems und dessen Grundstrukturen; Überblick, welche Rolle Recht für Informatiker spielt vermitteln. Wesentliche Grundlagen des allgemeinen Privat- und öffentlichen Rechts verstehen; IT-rechtliche Begriffe verstehen und einordnen; Überblick über die wesentlichen IT- relevanten Rechtsgebiete und vertraglichen Bereiche erhalten; Rechtliche Risiken erkennen, bewerten und begrenzen; Praxistaugliche Fertigkeiten im Umgang mit IT-relevanten rechtlichen Problemen entwickeln und grundlegende Vertragstypen im Bereich IT kennen; Urheberrechtliche Grundlagen, insbesondere im Bereich Software und Datenbanken erwerben, Grundsätze des Datenschutzes, insbesondere im Bereich IT verstehen.
Die Bedeutung des Datenschutzrechts, insbesondere auch im internationalen Zusammenhang, wird verdeutlicht. Hierbei wird auch Wert darauf gelegt zu vermitteln, wie eng Informatik, die Architektur von IT-Systemen, Informationssicherheit und Datenschutz verzahnt sind.

Literatur
Köhler, Bürgerliches Gesetzbuch, dtv, 89.Auflage 2022
Schneider: IT- und Computerrecht, 15. Auflage, Beck dtv, München 2022.
Kallwass, Abels: Privatrecht, Verlag Franz Vahlen München, 24. Auflage, 2021
Hoeren: IT Vertragsrecht, 2. Auflage, Verlag Otto Schmidt, Köln 2012.
Marly: Praxishandbuch Softwarerecht, 7. Auflage, C.H.Beck, München 2018.
Härting: Internetrecht, 7. Auflage, Verlag Otto Schmidt, Köln 2022.
Hoeren: Skript Internetrecht Uni Münster, Stand April 2020
Haug: Grundwissen Internetrecht, Verlag W. Kohlhammer, 3. Auflage, 2016
Redeker: IT-Recht, C.H.Beck, 7. Auflage, 2020
Schneider: Handbuch, EDV-Recht, Otto Schmidt, 5. Auflage, 2017
Kühling, Sack, Hartmann: Datenschutzrecht, 5. Auflage C.F.Müller, 2021