

**Universität Duisburg-Essen,
Fakultät für Wirtschaftswissenschaften**

**Modulhandbuch für den
Bachelorstudiengang mit der Lehramtsoption
Gymnasien und Gesamtschulen
Studienfach Informatik
(PO2023)**

(LA Info GyGe Bachelor 2023)

für das Wintersemester 2023/2024



Inhalt

Einführung	1
Hinweise	1
Module	1
Leistungspunkte	1
Studienaufwand	1
Prüfungsleistungen und -anforderungen	1
Bildung der Fachnote	1
Studienerverlaufsplan	2
Hinweise zu Lehrveranstaltungen von Juniorprofessorinnen und Juniorprofessoren, außerplanmäßigen Professorinnen und Professoren, Honorarprofessorinnen und Honorarprofessoren, Privatdozentinnen und Privatdozenten, promovierten wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern sowie Lehrbeauftragten	3
Prüferinnen und Prüfer	3
Prüfungstermine und Anmeldefristen	3
Überblick über die Module	4
Pflichtbereich Informatik - 1.-6. Fachsemester, Pflicht	5
Modul: Ausgewählte Informatik-Grundlagen für Lehramtsstudierende (6 Credits)	6
Seminar: Informatik und Gesellschaft (3 Credits)	7
Vorlesung mit integrierter Übung: Berechenbarkeit und Komplexität sowie Künstliche Intelligenz (3 Credits)	8
Modul: Cybersicherheit (6 Credits)	9
Vorlesung: Cybersicherheit (3 Credits)	9
Übung: Cybersicherheit (3 Credits)	10
Modul: Datenbankmanagementsysteme (6 Credits)	11
Vorlesung: Datenbankmanagementsysteme (3 Credits)	12
Übung: Datenbankmanagementsysteme (3 Credits)	12
Modul: Datenstrukturen und Algorithmen (6 Credits)	13
Vorlesung: Datenstrukturen und Algorithmen (3 Credits)	13
Übung: Datenstrukturen und Algorithmen (3 Credits)	14
Modul: Einführung in das Software Engineering (6 Credits)	15
Vorlesung: Einführung in das Software Engineering (3 Credits)	16
Übung: Einführung in das Software Engineering (3 Credits)	16
Modul: Einführung in die Programmierung (6 Credits)	17
Vorlesung: Einführung in die Programmierung (3 Credits)	18
Übung: Einführung in die Programmierung (3 Credits)	18
Modul: Kommunikationsnetze (6 Credits)	19
Vorlesung mit integrierter Übung: Kommunikationsnetze (6 Credits)	19
Modul: Modelle der Informatik (6 Credits)	20
Vorlesung: Modelle der Informatik (3 Credits)	21
Übung: Modelle der Informatik (3 Credits)	21
Modul: Rechnerstrukturen und Betriebssysteme (6 Credits)	22
Vorlesung: Rechnerstrukturen und Betriebssysteme (3 Credits)	23
Übung: Rechnerstrukturen und Betriebssysteme (3 Credits)	23
Modul: Software Entwicklung und Programmierung (SEP) (9 Credits)	24
Übung: Software Entwicklung & Programmierung (SEP) (9 Credits)	24
Pflichtbereich Fachdidaktik - 5.-6. Fachsemester, Pflicht	25
Modul: Didaktik der Informatik I (5 Credits)	26
Vorlesung mit integrierter Übung: Didaktik der Informatik I (3 Credits)	27
Seminar: Didaktik der Informatik I (2 Credits)	27
Pflichtbereich Praxis Lehramt - 5. Fachsemester, Pflicht	28
Modul: Berufsfeldpraktikum (6 Credits)	29
Übung: Berufsfeldpraktikum (3 Credits)	29
Bachelorarbeit - 6. Fachsemester, Pflicht	30
Modul: Bachelorarbeit (Bachelor LA Info GyGe) (8 Credits)	31
Abschlussarbeit: Didaktik der Informatik (8 Credits)	31
Abschlussarbeit: Networked Embedded Systems (8 Credits)	31
Abschlussarbeit: Networks and Communication Systems (8 Credits)	31
Abschlussarbeit: Sichere Software Systeme (8 Credits)	32
Abschlussarbeit: Software Systems Engineering (8 Credits)	32
Abschlussarbeit: Software-Engineering, insb. mobile Anwendungen (8 Credits)	32

Einführung

Hinweise

Dieses Modulhandbuch dient als kommentiertes Veranstaltungsverzeichnis für die Studierenden und gleichzeitig als Unterlage für die Akkreditierungsbehörde. Alle inhaltlichen und organisatorischen Angaben der Modulbeschreibungen beruhen auf Angaben der Dozenten. Beachten Sie, dass immer Änderungen möglich sind, und das Modulhandbuch daher jährlich überarbeitet wird.

Module

Unter Modularisierung versteht man die Zusammenfassung von Stoffgebieten zu thematisch und zeitlich abgerundeten, in sich geschlossenen und mit sog. "Credits" versehenen abprüfbaren Einheiten. Module können verschiedene Lehr- und Lernformen umfassen und die Inhalte können sich auf ein einzelnes Semester oder auch auf ein ganzes Studienjahr verteilen. Wenn alle zu einem Modul gehörigen Prüfungsleistungen erbracht sind, werden dem Prüfungskonto sog. Credits (=Cr) gutgeschrieben und es wird die Note des Moduls berechnet.

Leistungspunkte

Die Credits (manchmal auch Leistungspunkte oder Kreditpunkte genannt) werden nach dem Standard ECTS vergeben (European Credit Transfer System = Europäisches System zur Anrechnung von Studienleistungen). Das European Credit Transfer System dient der Erfassung der von den Studierenden erbrachten Leistungen sowie der Anerkennung von Prüfungsleistungen aus anderen Studiengängen. Pro Studienjahr sollen 60 Credits erworben werden. Auf der Grundlage von erworbenen Credits und der dabei erzielten Noten (Grade Points) werden die gewichteten Durchschnittsnoten (Grade Point Averages) der Module und die Noten der Bachelorprüfung insgesamt berechnet.

Studienaufwand

Jede Lehrveranstaltung ist mit Credits versehen, die dem jeweils erforderlichen Studienaufwand (Workload) entsprechen. Ein Credit entspricht dabei einem Studienaufwand von 30 Stunden effektiver Studienzeit; dies umfasst Präsenzzeiten, Vor- und Nachbereitung sowie die Prüfungsvorbereitungen. Ein Studienjahr umfasst 60 Credits, was 1800 Arbeitsstunden pro Jahr entspricht. Der Umfang von Lehrveranstaltungen und die zugehörigen Credits der einzelnen Lehrveranstaltungen sind in den Modulbeschreibungen festgelegt. Bei dem erfolgreichen Abschluss eines Moduls werden die für dieses Modul vorgesehenen Credits dem Bonuspunktekonto des bzw. der Studierenden gutgeschrieben.

Prüfungsleistungen und -anforderungen

Die zu erbringenden Prüfungsleistungen können den jeweiligen Modulbeschreibungen entnommen werden. Die Prüfungsdauer bzw. der Umfang schriftlicher Arbeiten orientieren sich an den Vorgaben der Prüfungsordnung für diesen Studiengang. Die konkreten Prüfungsanforderungen werden von den Dozentinnen und Dozenten spätestens zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben. Das gleiche gilt im Falle von Studienleistungen, insbesondere wenn sie Voraussetzung zur Teilnahme an der Prüfung bzw. für den Modulabschluss sind.

Bildung der Fachnote

Der Stellenwert der einzelnen Modulnoten bei der Bildung der Fachnote ergibt sich aus §29 der Prüfungsordnung.

Studienverlaufsplan

		Studienbeginn nur zum WS möglich											
8 Cr	6. FS (SS)	Cybersicherheit										Bachelorarbeit (Zulassungsvoraussetzung: 120 Cr + EOP)	1 Cr
12 Cr	5. FS (WS)	Rechnerstrukturen und Betriebssysteme	Ausgewählte Informatik-Grundlagen für Lehramtsstudierende*	Didaktik der Informatik I**	Berufsfeldpraktikum								1 Cr
12 Cr	4. FS (SS)	Software Entwicklung und Programmierung (SEP)***											1 Cr
12 Cr	3. FS (WS)	Einführung in das Software Engineering	Kommunikationsnetze										1 Cr
12 Cr	2. FS (SS)	Datenstrukturen und Algorithmen	Datenbankmanagementsysteme										1 Cr
12 Cr	1. FS (WS)	Einführung in die Programmierung	Modelle der Informatik										1 Cr
79 Credits	Bachelorstudium											1 Cr	

1 Cr	1 Cr	1 Cr	1 Cr	1 Cr	1 Cr	1 Cr	1 Cr	1 Cr	1 Cr	1 Cr	1 Cr	1 Cr	1 Cr	1 Cr	1 Cr	1 Cr
------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

* Das Modul "Ausgewählte Informatik-Grundlagen für Lehramtsstudierende" besteht aus den Lehrveranstaltungen "Informatik und Gesellschaft" im 4. FS und "Berechenbarkeit und Komplexität, KI" im 5. FS
 ** Das Modul "Didaktik der Informatik I" besteht aus den einer Vorlesung mit integrierter Übung im 5. FS und einem Seminar im 6. FS
 *** Zulassungsvoraussetzung: Bestehen der Module Einführung in die Programmierung sowie Datenstrukturen und Algorithmen

ERKLÄRUNG:

FARBZUORDNUNG:

Bereiche		
Informatik	Didaktik	Praxisbegleitung

Die Farben entsprechen den Studien-Bereichen. Aus den verschiedenen Bereichen sind die Module zu wählen.

BEGRIFFE

BWL = Betriebswirtschaftslehre
VWL = Volkswirtschaftslehre
WInf = Wirtschaftsinformatik
E = Ergänzungsbereich
SQ = Schlüsselqualifikationen
MHB = Modulhandbuch

Cr = Credit
 Punktesystem nach dem sich die Note bemisst; gibt außerdem Auskunft über den *Workload*.

1 Cr = 30 h Workload



Workload = Arbeitsaufwand in h; beinhaltet Lehrveranstaltungen, Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung und Prüfungen etc.

1 Einheit = 1 Credit

Der Studienverlaufsplan ist erstellt gemäß Modulhandbuch; er ist eine Empfehlung und dient der Orientierung.

Hinweise zu Lehrveranstaltungen von Juniorprofessorinnen und Juniorprofessoren, außerplanmäßigen Professorinnen und Professoren, Honorarprofessorinnen und Honorarprofessoren, Privatdozentinnen und Privatdozenten, promovierten wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern sowie Lehrbeauftragten

Veranstaltungen und Prüfungen von Juniorprofessorinnen und Juniorprofessoren, außerplanmäßigen Professorinnen und Professoren, Honorarprofessorinnen und Honorarprofessoren, Privatdozentinnen und Privatdozenten, promovierten wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern sowie Lehrbeauftragten, mit Ausnahme von Veranstaltungen und Prüfungen des Pflichtbereichs, stellen ein freiwilliges Zusatzangebot der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften im angegebenen Semester dar. Es besteht kein Rechtsanspruch der Studierenden auf wiederholte Durchführung der Veranstaltung und Prüfung im Folgesemester oder weiteren Semestern. Informieren Sie sich jeweils vor Vorlesungsbeginn über das aktuelle Angebot. Erstmalige Angebote an Lehrveranstaltungen stehen unter dem Vorbehalt der Genehmigung und/oder Finanzierung.

Prüferinnen und Prüfer

An der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften gilt der Grundsatz „wer lehrt, der prüft“. Prüferinnen und/oder Prüfer sind daher die in der jeweiligen Modulbeschreibung genannten Lehrperson/en. Bei Veranstaltungskombinationen aus Vorlesung und (i.d.R.) Übung ist die Lehrperson der Vorlesung die Prüferin oder der Prüfer. Bei mehreren Lehrpersonen, welche die Veranstaltung im semesterweisen Wechsel durchführen, ist die oder der im jeweiligen Semester Lehrende in den zugehörigen Prüfungen auch Prüferin oder Prüfer. Dies gilt unbeschadet der ergänzenden Bestellung von Prüferinnen und Prüfern durch den Prüfungsausschuss.

Prüfungstermine und Anmeldefristen

Bitte informieren Sie sich rechtzeitig auf den Seiten des [Bereichs Prüfungswesen](#) über die Prüfungstermine und die Anmeldefristen, insb. auch bei Sonderprüfungen die außerhalb der regulären Prüfungszeiträume liegen.

Überblick über die Module

Pflichtbereich Informatik	1.-6. Fachsemester		Pflicht
Ausgewählte Informatik-Grundlagen für Lehramtsstudierende	4.-5. FS	s. Details	Pflicht
Cybersicherheit	6. FS	Sommersemester	Pflicht
Datenbankmanagementsysteme	2. FS	Sommersemester	Pflicht
Datenstrukturen und Algorithmen	2. FS	Sommersemester	Pflicht
Einführung in das Software Engineering	3. FS	Wintersemester	Pflicht
Einführung in die Programmierung	1. FS	Wintersemester	Pflicht
Kommunikationsnetze	3. FS	Wintersemester	Pflicht
Modelle der Informatik	1. FS	Wintersemester	Pflicht
Rechnerstrukturen und Betriebssysteme	5. FS	Wintersemester	Pflicht
Software Entwicklung und Programmierung (SEP)	4. FS	jedes Semester	Pflicht
Pflichtbereich Fachdidaktik	5.-6. Fachsemester		Pflicht
Didaktik der Informatik I	5.-6. FS	s. Details	Pflicht
Pflichtbereich Praxis Lehramt	5. Fachsemester		Pflicht
Berufsfeldpraktikum	5. FS	Wintersemester	Pflicht
Bachelorarbeit	6. Fachsemester		Pflicht
Bachelorarbeit (Bachelor LA Info GyGe)	6. FS	jedes Semester	Pflicht

Pflichtbereich Informatik - 1.-6. Fachsemester, Pflicht

Modul: Ausgewählte Informatik-Grundlagen für Lehramtsstudierende (6 Credits)	
Name im Diploma Supplement	Selected Foundations of Informatics for Student Teachers.
Verantwortlich	Prof. Dr. Torsten Brinda
Voraussetzungen	Siehe Prüfungsordnung.
Workload	180 Stunden studentischer Workload gesamt, davon: <ul style="list-style-type: none"> • Präsenzzeit: 60 Stunden • Vorbereitung, Nachbereitung: 60 Stunden • Prüfungsvorbereitung: 60 Stunden
Dauer	Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.
Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • können Spannungsfelder im Bereich Informatik und Gesellschaft identifizieren, sich mit ihnen kritisch auseinandersetzen, sie analysieren, sowie geeignete Maßnahmen zu ihrer Behandlung auswählen, • kennen typische Anwendungsbereiche und Beispiele sozio-technischer Systeme, • können Methoden und Vorgehensweisen zur menschenzentrierten Entwicklung von IT-Systemen anwenden und miteinander verbinden, • können Herausforderungen aus dem Bereich von Informatik und Gesellschaft eigenständig aufarbeiten, analysieren und interaktiv darstellen, • können IT-Unterstützung für Lehr- und Lernunterstützung auswählen, anwenden und analysieren, • können den Diskurs zu Informatik und Gesellschaft anleiten und führen, • haben Kenntnisse in inklusionsorientierten Fragestellungen, • sind in der Lage, Turing-Maschinen überschaubarer Komplexität zu entwerfen, • kennen die Fachkonzepte Berechenbarkeit, Entscheidbarkeit, Unentscheidbarkeit, Reduzierbarkeit und Komplexität und sind in der Lage, diese beispielorientiert zu erklären, • können unterschiedliche Berechenbarkeits- und Komplexitätsklassen anhand von ausgewählten Beispielen differenzieren, • wissen um die prinzipiellen Grenzen von Berechenbarkeit und sind in der Lage, diese beispielorientiert auszuführen, • kennen ausgewählte Grundlagen aus dem Bereich „Künstliche Intelligenz“ und sind in der Lage, diese zu erklären und anzuwenden
Prüfungsmodalitäten	<p>Zum Modul erfolgen zwei modulbezogene Teilprüfungen, die sich auf folgende Prüfungsformen erstrecken:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Seminararbeit zu aktuellen und dauerhaft relevanten Themen im Bereich von Informatik und Gesellschaft (in der Regel: 15 bis 20 Seiten). • Mündliche Prüfung (in der Regel: 20-40 Minuten).
Verwendung in Studiengängen	<ul style="list-style-type: none"> • LA Info GyGe Bachelor 2023 > Pflichtbereich Informatik > 4.-5. FS, Pflicht
Bestandteile	<ul style="list-style-type: none"> • Seminar: Informatik und Gesellschaft (3 Credits) • Vorlesung mit integrierter Übung: Berechenbarkeit und Komplexität sowie Künstliche Intelligenz (3 Credits)
WIWI-M0925 Modul: Ausgewählte Informatik-Grundlagen für Lehramtsstudierende	

Seminar: Informatik und Gesellschaft (3 Credits)

Name im Diploma Supplement	Informatics and Society		
Anbieter	Lehrstuhl für Didaktik der Informatik http://www.ddi.wiwi.uni-due.de/		
Lehrperson	Benedikt Roth		
SWS	2	Sprache	deutsch
Turnus	Sommersemester	maximale Hörschaft	unbeschränkt

empfohlenes Vorwissen**Abstract**

Informationstechnik ist ein fester Bestandteil unseres täglichen Lebens. Geräte und Anwendungen unterstützen uns bei der Arbeit, bei der Kommunikation und bei vielen anderen Tätigkeiten. Informatik ist längst keine rein technisch orientierte Disziplin mehr, sondern muss auch Rahmenbedingungen des Einsatzes von Technik und die Auswirkungen dieses Einsatzes berücksichtigen. Es ist wichtig, dies bereits früh in die Ausbildung von Lehrkräften der Informatik zu integrieren, um bereits Schülerinnen und Schüler für diese Anforderungen zu sensibilisieren. Mit dieser Entwicklung gehen neben positiven Aspekten auch Herausforderungen einher. Aktuelle Themen sind der Umgang mit Personenbezogenen Daten (Datenschutz), Entfremdung durch zunehmende Verlagerung auf Online-Kommunikation oder die Nutzung privater Mobilgeräte am Arbeitsplatz („Bring your own Device“). Diese und andere, dauerhaft relevante Themen wie menschenzentrierter Entwurf von Anwendungen, Technikakzeptanz, Kooperationsunterstützung oder Ansätze zur Einführung und Versteigerung der Nutzung von Software werden im Seminar mit den Studierenden erarbeitet. Sie erhalten zunächst einen Überblick zum Themenfeld „Informatik und Gesellschaft“ und Einblicke in Methoden zur Berücksichtigung zahlreicher Faktoren aus diesem Bereich. Themen und Methoden werden in Form von Seminararbeiten durch die Studierenden eigenständig vertieft.

Lehrinhalte

1. Einführung in Informatik und Gesellschaft: Begriffe, Anwendungsfelder und sozio-technische Systeme als Basiskonzept; Vergabe von Themen
2. Grundlegende Begriffe und Methoden: Kommunikation, Kooperation, Koordination, Awareness, Datenschutz
3. Mensch-Technik-Interaktion und Kooperationsunterstützung
4. Menschzentrierte Gestaltung von Informationssystemen: partizipative Entwicklung, Gestaltung von Prozessen, Einführung und Verstetigung, Assistive Systeme
5. Einfluss von Informationstechnik auf das tägliche Leben: Online in der Informationsgesellschaft (Datenschutz, Informationsüberflutung), Kommunikation in 2014 (Mobile Geräte, Social Networks & Co), Unterstützung des demografischen Wandels (AAL), Veränderungen vor der Tür (bspw. Augmented Reality).
6. Lehr- und Lernunterstützung: Kooperatives Lernen (CSCL), MOOCs, Reflexionsunterstützung / informelles Lernen, Citizen Science und Co.
7. Vorträge der Studierenden

Literaturangaben

- Fischer G, Herrmann T (2011) Socio-Technical Systems: A Meta-Design Perspective. International Journal for Sociotechnology and Knowledge Development 3:1–33.
- Mumford E (2000) A Socio-Technical Approach to Systems Design. Requirements Engineering 5:125–133.
- Orlikowski WJ, Gash DC (1994) Technological frames: making sense of information technology in organizations. ACM Transactions on information systems 12.
- Weitere Literatur wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

didaktisches Konzept

Die Veranstaltung wird als wöchentliches Seminar durchgeführt. Den Studierenden werden zunächst in 6 interaktiven Einheiten durch den Dozenten Grundlagen zu Informatik und Gesellschaft vermittelt. In der Folge wählen die Studierenden aus den durch dem Dozenten angebotenen Themen ein Thema aus, zu dem sie eine Ausarbeitung und in der Folge einen Vortrag erstellen. Hierbei sollen die in der ersten Phase vermittelten Grundlagen und Methoden anhand einer konkreten Fragestellung vertieft werden.

WIWI-C0848 Seminar: Informatik und Gesellschaft im Modul WIWI-M0925: Ausgewählte Informatik-Grundlagen für Lehramtsstudierende

Vorlesung mit integrierter Übung: Berechenbarkeit und Komplexität sowie Künstliche Intelligenz (3 Credits)

Name im Diploma Supplement	Computability and Complexity and Artificial Intelligence		
Anbieter	Lehrstuhl für Didaktik der Informatik http://www.ddi.wiwi.uni-due.de/		
Lehrperson	Prof. Dr. Torsten Brinda		
SWS	2	Sprache	deutsch
Turnus	Wintersemester	maximale Hörschaft	unbeschränkt

empfohlenes Vorwissen

Kenntnisse in Datenstrukturen und Algorithmen sowie Modellierung

Abstract

Die Lehrveranstaltung dient dem Zweck, durch die „ländergemeinsamen inhaltliche Anforderungen für die Fachwissenschaften und Fachdidaktiken in der Lehrerbildung“ der Kultusministerkonferenz definierte inhaltliche Vorgaben, die durch andere in das Studium integrierte fachwissenschaftliche Pflichtmodule nicht ausreichend genug abgedeckt werden, sowie weitere für den Informatikunterricht relevante aktuelle Informatik-Themen zumindest in ihren Grundzügen aufzugreifen. Im Rahmen der Veranstaltung werden deshalb mindestens Grundlagen aus dem Bereich „Berechenbarkeit und Komplexität“ adressiert, weitere Themen werden je nach Aktualität gewählt.

Lehrinhalte

- Berechenbarkeit (Turing-Maschinen, Intuitiver Berechenbarkeitsbegriff, Halteproblem, Unentscheidbarkeit)
- Komplexität (Komplexitätsklassen, P-NP-Problem, NP-Vollständigkeit).
- Weitere thematische Schwerpunkte werden je nach Aktualität und Relevanz für den Informatikunterricht gewählt, wie z. B. ausgewählte Grundlagen der künstlichen Intelligenz (insbesondere des maschinellen Lernens).

Literaturangaben

- U. Schöning: "Theoretische Informatik - kurzgefasst", Spektrum, Akademischer Verlag (4. Auflage), 2000
- Weitere Literatur wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

didaktisches Konzept

Die Veranstaltung wird als Vorlesung mit integrierten Übungsanteilen angeboten. Der Wechsel zwischen Vortrag und Übungsanteilen erfolgt bedarfsorientiert und orientiert sich am Lehrstoff. Im Vordergrund der LVen stehen die Grundideen der thematisierten Informatikkonzepte insbesondere auch im Hinblick auf deren Schulrelevanz. Benötigte mathematische Grundlagen werden integriert aufgefrischt.

WIWI-C1197 Vorlesung mit integrierter Übung: Berechenbarkeit und Komplexität sowie Künstliche Intelligenz im Modul WIWI-M0925: Ausgewählte Informatik-Grundlagen für Lehramtsstudierende

Modul: Cybersicherheit (6 Credits)	
Name im Diploma Supplement	Cybersecurity
Verantwortlich	Prof. Dr. Lucas Davi
Voraussetzungen	Siehe Prüfungsordnung.
Workload	180 Stunden studentischer Workload gesamt, davon: <ul style="list-style-type: none"> • Präsenzzeit: 60 Stunden • Vorbereitung, Nachbereitung: 45 Stunden • Prüfungsvorbereitung: 75 Stunden
Dauer	Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.
Qualifikationsziele	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • kennen die Grundbegriffe der Cybersicherheit • kennen die grundlegenden kryptographischen Verfahren und ihre prinzipielle Funktionsweise • erwerben einen Überblick über Bedrohungen und Angriffe im Bereich Software, Hardware und modernen Kommunikationsnetzen sowie über geeignete Gegenmaßnahmen und deren Einsatzmöglichkeiten • vertiefen den Vorlesungsstoff durch Übertragung auf konkrete Fragestellungen
Praxisrelevanz	Grundlegende Kenntnisse zu Cybersicherheit sind angesichts aktueller Entwicklungen unabdingbar.
Prüfungsmodalitäten	Zum Modul erfolgt eine modulbezogene Prüfung in der Gestalt einer Klausur (in der Regel: 90 bis 120 Minuten). Vom Dozierenden wird zu Beginn der Veranstaltung festgelegt, ob die erfolgreiche Teilnahme an der Übung (richtige Lösung von mindestens 50% der Übungsaufgaben) als Prüfungsvorleistung Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung ist. Bestandene Prüfungsvorleistungen haben nur Gültigkeit für die Prüfungen, die zu der Veranstaltung im jeweiligen Semester gehören.
Verwendung in Studiengängen	<ul style="list-style-type: none"> • LA Info GyGe Bachelor 2023 > Pflichtbereich Informatik > 6. FS, Pflicht • SE Bachelor 2023 > Pflichtbereich > Pflichtbereich III: Technologische Grundlagen > 1.-2. FS, Pflicht • WiInf Bachelor 2023 > Vertiefungsstudium > Wahlpflichtbereich: Wirtschaftsinformatik und Informatik > 5.-6. FS, Wahlpflicht
Bestandteile	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung: Cybersicherheit (3 Credits) • Übung: Cybersicherheit (3 Credits)
WIWI-M0165 Modul: Cybersicherheit	

Vorlesung: Cybersicherheit (3 Credits)			
Name im Diploma Supplement	Cybersecurity		
Anbieter	Lehrstuhl für Sichere Software Systeme https://www.syssec.wiwi.uni-due.de/		
Lehrperson	Prof. Dr. Lucas Davi		
SWS	2	Sprache	deutsch
Turnus	Sommersemester	maximale Hörschaft	unbeschränkt
empfohlenes Vorwissen keine			
Lehrinhalte <ul style="list-style-type: none"> • Grundprinzipien und -begriffe der IT-Sicherheit • Symmetrische Kryptographie • Asymmetrische Kryptographie • Sicherheitsprotokolle • Hash Funktionen und Digitale Signaturen • Trusted Computing und Betriebssystemsicherheit • Netzwerksicherheit • Web Sicherheit • Software Sicherheit: Malware und Exploittechniken • Smartphone Sicherheit • IoT Sicherheit 			
Literaturangaben Literaturangaben und Links werden im Semester online zur Verfügung gestellt.			
WIWI-C0381 Vorlesung: Cybersicherheit im Modul WIWI-M0165: Cybersicherheit			

Übung: Cybersicherheit (3 Credits)			
Name im Diploma Supplement	Cybersecurity		
Anbieter	Lehrstuhl für Sichere Software Systeme https://www.syssec.wiwi.uni-due.de/		
Lehrperson	Prof. Dr. Lucas Davi		
SWS	2	Sprache	deutsch
Turnus	Sommersemester	maximale Hörschaft	unbeschränkt
empfohlenes Vorwissen	keine		
Lehrinhalte	Vertiefende Aufgaben zum Stoff der Vorlesung, erklärende Beispiele sowie praktische Übungen unter Verwendung von Werkzeugen.		
Literaturangaben	siehe Vorlesung		
WIWI-C1181 Übung: Cybersicherheit im Modul WIWI-M0165: Cybersicherheit			

Modul: Datenbankmanagementsysteme (6 Credits)	
Name im Diploma Supplement	Database Management Systems
Verantwortlich	Prof. Dr. Volker Gruhn
Voraussetzungen	Siehe Prüfungsordnung.
Workload	180 Stunden studentischer Workload gesamt, davon: <ul style="list-style-type: none"> • Präsenzzeit: 60 Stunden • Vorbereitung, Nachbereitung: 75 Stunden • Prüfungsvorbereitung: 45 Stunden
Dauer	Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.
Qualifikationsziele	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • können die grundlegende Architektur und Arbeitsweise eines DBMS erläutern • sind in der Lage, einen gegebenen Realweltausschnitt zunächst in ein semantisches Datenmodell zu überführen und dieses dann auf ein konzeptuelles Datenbankschema abzubilden, welches außerdem normalisiert ist • verstehen nicht nur die grundlegenden Konzepte hinter der relationalen Anfragesprache SQL, sondern wissen auch mit SQL flüssig umzugehen • können aus beliebigen Programmiersprachen, insbesondere auch aus Java mit Datenbanksystemen arbeiten • wissen im Grundsatz, wie SQL-Anfrage optimiert werden • können fundiert erklären, warum eine Parallelarbeit auf einem gemeinsamen Datenbestand keine Inkonsistenzen hervorrufen wird und wieso Datenbankmanagementsysteme hochgradig fehlertolerant sind • wissen, wie sie aus einer Programmumgebung auf eine Datenbank zugreifen können
Praxisrelevanz	Daten und deren Verwaltung bilden die Basis fast jeder praktischen Anwendung. Daher ist die Praxisrelevanz dieser Veranstaltung sehr hoch. So wird mit Hilfe eines internetbasierten Übungsservers und weiteren internetbasierten Übungsplattformen der selbständige Umgang mit entsprechenden Werkzeugen und Systemen aktiv gefördert und gelehrt.
Prüfungsmodalitäten	Zum Modul erfolgt eine modulbezogene Prüfung in der Gestalt einer Klausur (in der Regel: 90 bis 100 Minuten). Vom Dozierenden wird in der ersten Veranstaltung festgelegt, ob das erfolgreiche Bestehen des DBMS-Übungsservers als Prüfungsvorleistung Voraussetzung zur Teilnahme an der Klausur im jeweiligen Semester ist.
Verwendung in Studiengängen	<ul style="list-style-type: none"> • BWL Bachelor 2006-V2013 > Vertiefungsstudium > Wahlpflichtbereich > Bereich Volkswirtschaftslehre, Rechtswissenschaft, Wirtschaftsinformatik, Informatik > Vertiefungsbereich Informatik > 4.-6. FS, Wahlpflicht • LA Info GyGe Bachelor 2023 > Pflichtbereich Informatik > 2. FS, Pflicht • SE Bachelor 2023 > Pflichtbereich > Pflichtbereich II: Programmierung und Entwicklung > 1.-2. FS, Pflicht • WiInf Bachelor 2023 > Kernstudium > Pflichtbereich II: Informatik > 2.-3. FS, Pflicht
Bestandteile	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung: Datenbankmanagementsysteme (3 Credits) • Übung: Datenbankmanagementsysteme (3 Credits)
WIWI-M0921 Modul: Datenbankmanagementsysteme	

Vorlesung: Datenbankmanagementsysteme (3 Credits)

Name im Diploma Supplement	Database Management Systems		
Anbieter	Lehrstuhl für Software-Engineering, insb. mobile Anwendungen http://www.se.wiwi.uni-due.de/		
Lehrperson	Dr. Stefan Hanenberg		
SWS	2	Sprache	deutsch
Turnus	Sommersemester	maximale Hörschaft	unbeschränkt

empfohlenes Vorwissen

Basiswissen über Programmierung, Datenstrukturen (vor allem B-Bäume, Hash-Verfahren) und Betriebssysteme sind hilfreich.

Abstract

Wie der Name Datenverarbeitung schon impliziert, steht im Mittelpunkt vieler Anwendungen die Verarbeitung von großen Mengen von Daten. Im Sinne einer Modularisierung von Aufgaben wird die Verwaltung und Zur-Verfügung-Stellung solcher Daten durch Datenbankmanagementsysteme garantiert. Solche Systeme bieten eine sehr hohe Schnittstelle, die es erlaubt, Daten anzulegen und abzufragen, ohne tiefgreifende Kenntnisse über die eigentliche Ablage und Verwaltung der Daten zu besitzen. In dieser Vorlesung werden die Grundlagen einer datenbankbasierten Datenmodellierung, der Anlage einer Datenbank, der Zugriff und die Änderung der Daten und die Frage der Fehlertoleranz solcher Systeme intensiv diskutiert.

Lehrinhalte

1. Einführung in Datenbankmanagementsysteme
2. Einführung in Daten(bank)modellierung
3. Semantische Datenmodell/ER Modellierung
4. Konzeptueller Datenbankentwurf
5. Grundlagen von Anfragesprachen inkl. einer Einführung in die relationale Algebra
6. Die relationale Anfragesprache SQL (DDL, DML, DRL, DCL, ...)
7. Anfrageoptimierung
8. Transaktionsmanagement und Recovery
9. JDBC und embedded SQL

Literaturangaben

- Skript zur Vorlesung "Datenbankmanagementsysteme"
- G. Pernul, R. Unland: Datenbanksysteme im Unternehmen: Analyse, Modellbildung und Einsatz; Oldenbourg Verlag; 2. Auflage, Mai 2003
- C. J. Date: An Introduction to Database Systems, The Systems Programming Series; Volume 1, Addison Wesley Publishing Company, Reading, MA, 1990
- Elmasri, Navathe: Fundamentals of Database Systems; Benjamin Cummings Publishing Co., Bonn
- A. Heuer, G. Saake: Datenbanken: Konzepte und Sprachen; International Thomson Publishing
- A. Kemper, A. Eickler: Datenbanksysteme, Eine Einführung; Oldenbourg Verlag
- P. O'Neil: Database, Principles, Programming, Performance; Morgan Kaufmann Publishers
- G. Vossen: Datenmodelle, Datenbanksprachen und Datenbankmanagementsysteme; Oldenbourg Verlag
- Weitere Literaturangaben und Links werden im Semester Online zur Verfügung gestellt.

didaktisches Konzept

Neben der eigentlichen Vorlesung, in der zunächst alle wesentlichen Konzepte vorgestellt und eingeführt werden, gibt es eine intensive Nachbereitung über die Übungen und den Übungsserver. Die Übungen selbst sind tafelerorientiert, während beim Übungsserver konkret mit Werkzeugen (SQL) zu arbeiten ist. Daneben werden weitere Internetbasierte Übungsmöglichkeiten angeboten, über die der Vorlesungsstoff intensiv nachbereitet werden kann.

WIWI-C1190 **Vorlesung: Datenbankmanagementsysteme** im Modul WIWI-M0921: Datenbankmanagementsysteme

Übung: Datenbankmanagementsysteme (3 Credits)

Name im Diploma Supplement	Database Management Systems		
Anbieter	Lehrstuhl für Software-Engineering, insb. mobile Anwendungen http://www.se.wiwi.uni-due.de/		
Lehrperson	Dr. Stefan Hanenberg		
SWS	2	Sprache	deutsch
Turnus	Sommersemester	maximale Hörschaft	unbeschränkt

empfohlenes Vorwissen

Basiswissen über Programmierung, Datenstrukturen (vor allem B-Bäume, Hash-Verfahren) und Betriebssysteme sind hilfreich.

Lehrinhalte

Insgesamt soll die Übung den Inhalt der Vorlesung vertiefen und üben. Viel Wert wird auf den sicheren und kompetenten Umgang mit der relationalen Anfragesprache SQL gelegt.

Literaturangaben

siehe Vorlesung

WIWI-C0287 **Übung: Datenbankmanagementsysteme** im Modul WIWI-M0921: Datenbankmanagementsysteme

Modul: Datenstrukturen und Algorithmen (6 Credits)	
Name im Diploma Supplement	Data Structures and Algorithms
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Amr Rizk
Voraussetzungen	Siehe Prüfungsordnung.
Workload	180 Stunden studentischer Workload gesamt, davon: <ul style="list-style-type: none"> • Präsenzzeit: 60 Stunden • Vorbereitung, Nachbereitung: 75 Stunden • Prüfungsvorbereitung: 45 Stunden
Dauer	Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.
Qualifikationsziele	
Prüfungsmodalitäten	Zum Modul erfolgt eine modulbezogene Prüfung in der Gestalt einer Klausur (in der Regel: 90 bis 120 Minuten). Vom Dozierenden wird zu Beginn der Veranstaltung festgelegt, ob die erfolgreiche Teilnahme Prüfungsvorleistung oder aber Bestandteil der Prüfung ist. Ist letzteres der Fall, so bilden die Teilleistungen zusammen mit der Abschlussprüfung eine zusammengesetzte Prüfung mit einer Endnote. Bestandene Prüfungsvorleistungen/Teilleistungen haben nur Gültigkeit für die Prüfungen, die zu der Veranstaltung im jeweiligen Semester gehören.
Verwendung in Studiengängen	<ul style="list-style-type: none"> • LA Info GyGe Bachelor 2023 > Pflichtbereich Informatik > 2. FS, Pflicht • Mathe Bachelor 2021 > Software Engineering > 1.-6. FS, Pflicht • SE Bachelor 2023 > Pflichtbereich > Pflichtbereich II: Programmierung und Entwicklung > 1.-2. FS, Pflicht • TechMathe Bachelor 2021 > Pflichtbereich > 1.-6. FS, Pflicht • Wilnf Bachelor 2023 > Kernstudium > Pflichtbereich II: Informatik > 1.-2. FS, Pflicht
Bestandteile	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung: Datenstrukturen und Algorithmen (3 Credits) • Übung: Datenstrukturen und Algorithmen (3 Credits)
WIWI-M0920 Modul: Datenstrukturen und Algorithmen	

Vorlesung: Datenstrukturen und Algorithmen (3 Credits)			
Name im Diploma Supplement	Data Structures and Algorithms		
Anbieter	Networks and Communication Systems https://www.ncs.wiwi.uni-due.de/		
Lehrperson	Prof. Dr.-Ing. Amr Rizk		
SWS	2	Sprache	deutsch
Turnus	Sommersemester	maximale Hörschaft	unbeschränkt
empfohlenes Vorwissen grundlegende Kenntnisse in Programmierung			
Abstract Algorithmen sind das Herzstück jeder Computeranwendung. Daher sollte jeder Informatiker ein fundiertes Wissen besitzen über (i) Strukturen, die eine effiziente Organisation und Abfrage von Daten ermöglichen, (ii) häufig verwendete Algorithmen und (iii) grundlegende Techniken zum Modellieren, Verstehen und Lösen algorithmischer Probleme.			
Lehrinhalte In der Vorlesung werden die Grundlagen zu Algorithmen und Datenstrukturen betrachtet. Der Kurs behandelt folgende Themen: <ul style="list-style-type: none"> • Einführung: Begriffe, Maße, Landau Notation, Maschinenmodell, Einfache Programmanalyse • Datenstrukturen für Sequenzen (Arrays, Listen, Stapel, Warteschlangen) • Abstrakte Datentypen • Hashing (Verkettung, universelles Hashing, Sondierverfahren) • Algorithmische Prinzipien • Sortieren (InsertionSort, SelectionSort, BubbleSort, MergeSort, HeapSort und QuickSort) • Prioritätswarteschlangen (binäre Heaps, Binomialheaps) • Suchverfahren und Suchbäume (binäre Suchbäume, AVL-Bäume, (a,b)-Bäume) • Graphalgorithmen (Graphrepräsentation, Traversierung per DFS/BFS, Zweifachzusammenhangskomponenten, starke Zusammenhangskomponenten, topologische Sortierung, kürzeste Wege, minimale Spannbäume, TSP) • Grundlagen verteilter Algorithmen, Grundzüge der Nebenläufigkeit • Optional: Optimierungsalgorithmen und Pattern Matching 			
Literaturangaben <ul style="list-style-type: none"> • K. Mehlhorn, P. Sanders, M. Dietzfelbinger: Algorithmen und Datenstrukturen. Springer Verlag Berlin; Juli 2010 • Th.H. Cormen et al.: Algorithmen – eine Einführung. Oldenbourg 2007 			
WIWI-C1188 Vorlesung: Datenstrukturen und Algorithmen im Modul WIWI-M0920: Datenstrukturen und Algorithmen			

Übung: Datenstrukturen und Algorithmen (3 Credits)

Name im Diploma Supplement	Data Structures and Algorithms		
Anbieter	Networks and Communication Systems https://www.ncs.wiwi.uni-due.de/		
Lehrperson	Prof. Dr.-Ing. Amr Rizk		
SWS	2	Sprache	deutsch
Turnus	Sommersemester	maximale Hörschaft	unbeschränkt
empfohlenes Vorwissen	siehe Vorlesung		
Lehrinhalte	siehe Vorlesung		
Literaturangaben	siehe Vorlesung		
WIWI-C1189 Übung: Datenstrukturen und Algorithmen im Modul WIWI-M0920: Datenstrukturen und Algorithmen			

Modul: Einführung in das Software Engineering (6 Credits)	
Name im Diploma Supplement	Introduction to Software Engineering
Verantwortlich	Prof. Dr. Klaus Pohl
Voraussetzungen	Siehe Prüfungsordnung.
Workload	180 Stunden studentischer Workload gesamt, davon: <ul style="list-style-type: none"> • Präsenzzeit: 60 Stunden • Vorbereitung, Nachbereitung: 75 Stunden • Prüfungsvorbereitung: 45 Stunden
Dauer	Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.
Qualifikationsziele	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • kennen die wesentlichen Eigenschaften von Software und die grundlegenden Prinzipien, die im Software-Engineering Anwendung finden • kennen die wichtigsten Software-Lebenszyklusmodelle und Software-Prozessmodelle (inkl. V-Modell, Agile Methoden, DevOps) • verfügen über Kenntnis der wesentlichen Rollen in der Software-Entwicklung • sind in der Lage, die grundsätzlichen Unterschiede, Anwendungsbereiche, Aktivitäten und Rollen der wichtigsten Software-Prozessmodelle zu erläutern • sind fähig, sinnvolle Software-Prozessmodelle je nach Situation und Problemstellung geeignet auszuwählen • verfügen über vertiefte Kenntnisse über ausgewählte Rollen, Aktivitäten und Artefakte des Softwareentwicklungsprozesses, z.B., Anforderungsgewinnung, Architekturentwurf, Konfigurationsmanagement, Spezifikationen, Qualitätssicherung
Prüfungsmodalitäten	Zum Modul erfolgt eine modulbezogene Prüfung in der Gestalt einer Klausur (in der Regel: 90 bis 120 Minuten). Vom Dozierenden wird zu Beginn der Veranstaltung festgelegt, ob die erfolgreiche Teilnahme an der Übung (richtige Lösung von mindestens 50% der Übungsaufgaben) als Prüfungsvorleistung Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung ist. Bestandene Prüfungsvorleistungen haben nur Gültigkeit für die Prüfungen, die zu der Veranstaltung im jeweiligen Semester gehören.
Verwendung in Studiengängen	<ul style="list-style-type: none"> • BWL Bachelor 2006-V2013 > Vertiefungsstudium > Wahlpflichtbereich > Bereich Volkswirtschaftslehre, Rechtswissenschaft, Wirtschaftsinformatik, Informatik > Vertiefungsbereich Informatik > 4.-6. FS, Wahlpflicht • LA Info GyGe Bachelor 2023 > Pflichtbereich Informatik > 3. FS, Pflicht • SE Bachelor 2023 > Pflichtbereich > Pflichtbereich I: Software Engineering > 1.-2. FS, Pflicht • WiInf Bachelor 2023 > Kernstudium > Pflichtbereich II: Informatik > 1.-2. FS, Pflicht
Bestandteile	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung: Einführung in das Software Engineering (3 Credits) • Übung: Einführung in das Software Engineering (3 Credits)
WIWI-M0074 Modul: Einführung in das Software Engineering	

Vorlesung: Einführung in das Software Engineering (3 Credits)

Name im Diploma Supplement	Introduction to Software Engineering		
Anbieter	Lehrstuhl für Software-Engineering, insb. mobile Anwendungen http://www.se.wiwi.uni-due.de/ Lehrstuhl für Software Systems Engineering http://www.sse.uni-due.de/		
Lehrperson	Prof. Dr. Volker Gruhn Prof. Dr. Klaus Pohl apl. Prof. Dr. Andreas Metzger		
SWS	2	Sprache	deutsch
Turnus	Wintersemester	maximale Hörschaft	unbeschränkt
empfohlenes Vorwissen keines			
Lehrinhalte 1. Einführung: Begriffsbildung, Bedeutung des Software Engineering, zentrale Problemstellungen 2. Paradigmen für die Softwareentwicklung (Produktionsparadigma, Ingenieursparadigma, Kreativparadigma, Vertragsparadigma) 3. Eigenschaften von Software, z.B. Korrektheit, Performanz, Wartbarkeit, Portierbarkeit, Interoperabilität, Benutzerfreundlichkeit 4. Grundlegende Prinzipien von Software wie Striktheit, Formalität, Modularität, Strukturierung, Abstraktion, Inkrementalität sowie die Beziehungen zwischen den Prinzipien und den Eigenschaften von Software 5. Softwareentwicklungsprozesse: Unterschiede zwischen Lebenszyklusmodellen und Software-Prozessmodellen; kurze Einführung und prinzipieller Vergleich verschiedener Entwicklungsmodelle wie beispielsweise Wasserfallmodell, Spiralmodell, V-Modell, Unified Process 6. Rollenbasierte Software-Entwicklung: Grundprinzip der rollenbasierten Software-Entwicklung; Überblick über die Ziele sowie die Hauptaktivitäten zentraler Softwareentwicklungsrollen 7. Vertiefung ausgewählter Rollen der Software-Entwicklung, z.B. Konfigurationsmanagement: Dimensionen des Konfigurationsmanagements; Methoden zur Ermittlung von Deltas in Textdateien beim Konfigurationsmanagement (u.a. Algorithmen zum Textvergleich); Zugriffskontrolle im Konfigurationsmanagement; Testen: Überblick über Testarten und Testverfahren, Funktionsorientierter Test (u.a. Äquivalenzklassenbildung), strukturorientierter Test (u.a. Anweisungs-, Zweig-, Bedingungs-, Schleifen-, Pfadüberdeckung)			
Literaturangaben <ul style="list-style-type: none"> • C. Ghezzi, M. Jazayeri, D. Mandrioli: Fundamentals of Software Engineering; Prentice Hall, 1991 • I. Sommerville: Software Engineering; Addison-Wesley, 2001 (6th edition) • S.R. Schach: Classical and Object-Oriented Software Engineering with UML and Java; McGraw-Hill, 1999 (4th edition) • H. van Vliet: Software Engineering: Principles and Practice; John Wiley & Sons, 2000 • F.P. Brooks: The Mythical Man Month, Essays on Software Engineering; Addison-Wesley, 1995 			
WIWI-C0353 Vorlesung: Einführung in das Software Engineering im Modul WIWI-M0074: Einführung in das Software Engineering			

Übung: Einführung in das Software Engineering (3 Credits)

Name im Diploma Supplement	Introduction to Software Engineering		
Anbieter	Lehrstuhl für Software-Engineering, insb. mobile Anwendungen http://www.se.wiwi.uni-due.de/ Lehrstuhl für Software Systems Engineering http://www.sse.uni-due.de/		
Lehrperson	Prof. Dr. Volker Gruhn Prof. Dr. Klaus Pohl apl. Prof. Dr. Andreas Metzger wissenschaftliche Mitarbeiter*innen		
SWS	2	Sprache	deutsch
Turnus	Wintersemester	maximale Hörschaft	unbeschränkt
empfohlenes Vorwissen siehe Vorlesung			
Lehrinhalte Vertiefende Aufgaben zum Stoff der Vorlesung, erklärende Beispiele sowie praktische Übungen unter Verwendung von Werkzeugen.			
Literaturangaben siehe Vorlesung			
WIWI-C0352 Übung: Einführung in das Software Engineering im Modul WIWI-M0074: Einführung in das Software Engineering			

Modul: Einführung in die Programmierung (6 Credits)	
Name im Diploma Supplement	Introduction to Programming
Verantwortlich	Prof. Dr. Pedro José Marrón
Voraussetzungen	Siehe Prüfungsordnung.
Workload	180 Stunden studentischer Workload gesamt, davon: <ul style="list-style-type: none"> • Präsenzzeit: 60 Stunden • Vorbereitung, Nachbereitung: 80 Stunden • Prüfungsvorbereitung: 40 Stunden
Dauer	Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.
Qualifikationsziele	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • kennen die Grundelemente einer Programmiersprache • sind vertraut mit Klassen und Objekten als Grundlagen der objektorientierten Programmierung • beherrschen vollständig das "Programmieren im Kleinen" • können dabei sinnvoll von allen gängigen Konzepten der Programmierung Gebrauch machen, insbesondere von der objektorientierten Programmierung • sind befähigt zur selbstständigen Realisierung eines gut nachvollziehbaren, korrekten Programms • kennen die Konzepte der Objektorientierung und besitzen die Kompetenz, sie zielgerichtet anzuwenden • sind in der Lage, ein Programm aus einer Problemstellung heraus zu entwerfen und unter Verwendung von objektorientierten Techniken korrekt zu implementieren • haben insbesondere die Konzepte der objektorientierten Programmierung gut verstanden und durch können diese in der Programmierpraxis umsetzen • können die Konzepte der objektorientierten Programmierung in kleineren Projekten erfolgreich zur Implementierung verwenden
Prüfungsmodalitäten	Zum Modul erfolgt eine modulbezogene Prüfung in der Gestalt einer Klausur (in der Regel: 90 bis 120 Minuten). Vom Dozierenden wird zu Beginn der Veranstaltung festgelegt, ob die erfolgreiche Teilnahme Prüfungsvorleistung oder aber Bestandteil der Prüfung wird. Ist letzteres der Fall, so bilden die Teilleistungen zusammen mit der Abschlussprüfung eine zusammengesetzte Prüfung mit einer Endnote. Bestandene Prüfungsvorleistungen/Teilleistungen haben nur Gültigkeit für die Prüfungen, die zu der Veranstaltung im jeweiligen Semester gehören.
Verwendung in Studiengängen	<ul style="list-style-type: none"> • BWL Bachelor 2006-V2013 > Vertiefungsstudium > Wahlpflichtbereich > Bereich Volkswirtschaftslehre, Rechtswissenschaft, Wirtschaftsinformatik, Informatik > Vertiefungsbereich Informatik > 4.-6. FS, Wahlpflicht • LA gbF/kbF BK Ba 2011-V2013 > Bachelorprüfung in der kleinen beruflichen Fachrichtung > Wirtschaftsinformatik > Pflichtbereich Kleine berufliche Fachrichtung "Wirtschaftsinformatik" > 5. FS, Pflicht • LA Info GyGe Bachelor 2023 > Pflichtbereich Informatik > 1. FS, Pflicht • Mathe Bachelor 2021 > Software Engineering > 1.-6. FS, Pflicht • SE Bachelor 2023 > Pflichtbereich > Pflichtbereich II: Programmierung und Entwicklung > 1.-2. FS, Pflicht • TechMathe Bachelor 2021 > Pflichtbereich > 1.-6. FS, Pflicht • WiInf Bachelor 2023 > Kernstudium > Pflichtbereich II: Informatik > 1.-2. FS, Pflicht
Bestandteile	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung: Einführung in die Programmierung (3 Credits) • Übung: Einführung in die Programmierung (3 Credits)
WIWI-M0923 Modul: Einführung in die Programmierung	

Vorlesung: Einführung in die Programmierung (3 Credits)

Name im Diploma Supplement	Introduction to Programming		
Anbieter	Networked Embedded Systems http://www.nes.uni-due.de/		
Lehrperson	Prof. Dr. Pedro José Marrón		
SWS	2	Sprache	deutsch
Turnus	Wintersemester	maximale Hörschaft	unbeschränkt
empfohlenes Vorwissen keines			
Abstract Es wird das strukturierte objektorientierte Programmieren mit der Programmiersprache Java vermittelt. Außerdem werden ausgewählte Algorithmen sowie Strategien zu deren Entwurf behandelt. Die Themen folgen den Kapiteln des vorgeschlagenen Lehrbuchs "Lehrbuch der Programmierung mit Java".			
Lehrinhalte <ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe der Informatik; Problemlösen durch Methoden und Maschinen der Informatik; Algorithmusbegriff, Bezüge zu Formalen Sprachen und Grammatiken. • Grundelemente der Programmierung; Primitive Typen, Anweisungen, Arrays. • Objekte und Klassen; Grundzüge der Objektorientierung, Verweisvariablen und Zugriffe auf Objekte, Methoden und ihre Parameter, Konstruktoren, Gültigkeitsbereich von Bezeichnern. • Erweiterung von Klassen, Erweiterung einer Klassenimplementierung und Erzeugung von Objekten, Verdecken von Variablen und Überschreibung von Methoden, Vererbungshierarchien, Anonyme Erweiterung von Klassen, Beziehungen zwischen Klassen. • Rekursion; Beschreibung mit Selbstbezug, Rekursive Algorithmen, Rekursive Datenstrukturen, Arten rekursiver Beschreibungen. • Flexible Softwarekomponenten: Generische Objektstrukturen, Verwendung von Programmteilen, Abstrakte Klassen, Definition von Schnittstellen, Verwendung von Schnittstellen. • Spezielle Konzepte der Programmierung; Pakete, Ausnahmen, Threads. 			
Literaturangaben <ul style="list-style-type: none"> • K. Echte, M. Goedicke: Lehrbuch der Programmierung mit Java; d-Punkt-Verlag • K. Arnold, J. Gosling: The Java Programming Language; Addison-Wesley 			
WIWI-C1192 Vorlesung: Einführung in die Programmierung im Modul WIWI-M0923: Einführung in die Programmierung			

Übung: Einführung in die Programmierung (3 Credits)

Name im Diploma Supplement	Introduction to Programming		
Anbieter	Networked Embedded Systems http://www.nes.uni-due.de/		
Lehrperson	Prof. Dr. Pedro José Marrón		
SWS	2	Sprache	deutsch
Turnus	Wintersemester	maximale Hörschaft	unbeschränkt
empfohlenes Vorwissen siehe Vorlesung			
Lehrinhalte Vertiefende Aufgaben und Beispiele zum Stoff der Vorlesung sowie praktische Übungen, wobei das aktive Programmieren im Vordergrund steht.			
Literaturangaben siehe Vorlesung			
WIWI-C1193 Übung: Einführung in die Programmierung im Modul WIWI-M0923: Einführung in die Programmierung			

Modul: Kommunikationsnetze (6 Credits)	
Name im Diploma Supplement	Communication Networks
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Amr Rizk
Voraussetzungen	Siehe Prüfungsordnung.
Workload	180 Stunden studentischer Workload gesamt, davon: <ul style="list-style-type: none"> • Präsenzzeit: 60 Stunden • Vorbereitung, Nachbereitung: 60 Stunden • Prüfungsvorbereitung: 60 Stunden
Dauer	Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.
Qualifikationsziele	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • kennen die grundlegenden Begriffe im Bereich der Kommunikationsnetze • verstehen die Konzepte des OSI-Referenzmodells • können grundlegende Mechanismen von Kommunikationsprotokollen erklären • kennen den Aufbau, die Komponenten und die Eigenschaften moderner Ethernet-Strukturen • kennen die TCP/IP-Protokollarchitektur o beherrschen die Grundprinzipien des IP-Routings • beherrschen den praktischen Umgang mit Ethernet-Netzkomponenten
Praxisrelevanz	Grundlegende Kenntnisse zu Kommunikationsnetzen sind notwendig für Studenten sämtlicher Vertiefungsbereiche.
Prüfungsmodalitäten	Zum Modul erfolgt eine modulbezogene Prüfung in der Gestalt einer Klausur (in der Regel: 90 bis 120 Minuten). Vom Dozierenden wird zu Beginn der Veranstaltung festgelegt, ob die erfolgreiche Teilnahme an den praktischen Übungen Prüfungsvorleistung oder aber Bestandteil der Modulprüfung ist. Ist letzteres der Fall, so bilden die Teilleistungen zusammen mit der Abschlussprüfung eine zusammengesetzte Prüfung mit einer Endnote. Bestandene Prüfungsvorleistungen/Teilleistungen haben nur Gültigkeit für die Prüfungen, die zu der Veranstaltung im jeweiligen Semester gehören.
Verwendung in Studiengängen	<ul style="list-style-type: none"> • LA Info GyGe Bachelor 2023 > Pflichtbereich Informatik > 3. FS, Pflicht • SE Bachelor 2023 > Pflichtbereich > Pflichtbereich III: Technologische Grundlagen > 3.-4. FS, Pflicht • WiInf Bachelor 2023 > Vertiefungsstudium > Wahlpflichtbereich: Wirtschaftsinformatik und Informatik > 5.-6. FS, Wahlpflicht
Bestandteile	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung mit integrierter Übung: Kommunikationsnetze (6 Credits)
WIWI-M0222 Modul: Kommunikationsnetze	

Vorlesung mit integrierter Übung: Kommunikationsnetze (6 Credits)

Name im Diploma Supplement	Communication Networks		
Anbieter	Networks and Communication Systems https://www.ncs.wiwi.uni-due.de/		
Lehrperson	Prof. Dr.-Ing. Amr Rizk		
SWS	4	Sprache	deutsch
Turnus	Wintersemester	maximale Hörerschaft	unbeschränkt
empfohlenes Vorwissen keines			
Abstract Kommunikation ist ein Querschnittsthema und betrifft heutzutage alle Bereiche der praktischen Informatik. Die notwendigen Grundkenntnisse dazu werden in dieser Vorlesung behandelt.			
Lehrinhalte 1. Einführung und Referenzmodell 2. Link Layer: MAC-Protokolle, Adressierung, Ethernet, Link Virtualisierung 3. Network Layer: Internet-Protokoll (IPv6, IPv4) IP-Adressierung, Routing 4. Router: ports, switching, Puffer-Management, Scheduling 5. Transport Layer: Dienste, Multiplexing, UDP und TCP, Verbindungs- und Flusssteuerung 6. Application Layer: Web und Http, Email und SMTP/ IMAP, Domain Name System 7. Einführung in Software-definierte Netze 8. Kabellose Kommunikationssysteme			
Literaturangaben <ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsfolien • James F. Kurose, Keith W. Ross: Computernetzwerke, Pearson, aktuelle Ausgabe • RFCs der IETF, online verfügbar unter http://www.ietf.org/rfc.html • Weitere Literaturangaben und Links werden im Semester auf der Webseite des Lehrstuhls zur Verfügung gestellt 			
didaktisches Konzept Die Veranstaltung entspricht einem Vorlesungsanteil von 2 SWS und einem Übungsanteil von 2 SWS.			
WIWI-C1103 Vorlesung mit integrierter Übung: Kommunikationsnetze im Modul WIWI-M0222: Kommunikationsnetze			

Modul: Modelle der Informatik (6 Credits)	
Name im Diploma Supplement	Models in Computing
Verantwortlich	Prof. Dr. Volker Gruhn
Voraussetzungen	Siehe Prüfungsordnung.
Workload	180 Stunden studentischer Workload gesamt, davon: <ul style="list-style-type: none"> • Präsenzzeit: 60 Stunden • Vorbereitung, Nachbereitung: 75 Stunden • Prüfungsvorbereitung: 45 Stunden
Dauer	Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.
Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen die grundlegenden Modellierungstechniken und Formalismen der Informatik, die sich in der praktischen Anwendung bewährt haben • kennen die Grundlagen aus der Mathematik und der theoretischen Informatik, auf denen eine Modellspezifikation aufbaut, und können diese Grundlagen zur formal korrekten Spezifikation von Modellen zielgerichtet anwenden • sind in der Lage, auf der Grundlage von formal korrekt spezifizierten Modellen Aussagen abzuleiten • kennen die Methoden des Model Checking und der Modellverifikation • verfügen über die Kompetenz, Algorithmen zur Modellanalyse aus den formalen Grundlagen abzuleiten und die Algorithmen korrekt auszuführen • können die vermittelten Modellierungstechniken auf praktische Probleme übertragen und zugehörige Lösungsverfahren anwenden • besitzen die Kompetenz eigenständig Modelle für informatische Sachverhalte zu konstruieren, zu analysieren und Schlussfolgerungen abzuleiten • verfügen über weiterentwickelte modellbasierte Problemlösungsfähigkeiten bezüglich der behandelten Modelle • sind in der Lage, (elementare) Modellierungswerkzeuge zur Problemlösung auf den Gebieten Formale Sprachen, endliche Automaten und Aussagenlogik einzusetzen und die erzielten Ergebnisse zu bewerten • beherrschen weiterführende Modelle der Informatik hinsichtlich ihrer formalen Grundlagen und sind in der Lage, diese zur Modellspezifikation und –analyse zielgerichtet einzusetzen • können nebenläufige Systeme durch Petrinetze beschreiben und sowie Petrinetze durch formales Vorgehen analysieren, um Beschränktheits-, Invarianz-, Lebendigkeits- und Sicherheitseigenschaften nachzuweisen • verfügen über fundierte Kenntnisse in der UML, deren Begriffe und Notationen sowie die UML Diagrammtypen und können diese zur Modellierung von Systemen und in Projekten praktisch einsetzen • besitzen in Bezug auf die weiterführenden Modelle die Kompetenz, eigenständig Modelle für informatische Sachverhalte zu konstruieren, zu analysieren und Schlussfolgerungen abzuleiten
Praxisrelevanz	Modelle sind die grundlegenden Artefakte der Informatik. Sie werden in zahlreichen Prozessen der Entwicklung von Hardware- und Softwaresystemen verwendet.
Prüfungsmodalitäten	Zum Modul erfolgt eine modulbezogene Prüfung in der Gestalt einer Klausur (in der Regel: 120 bis 150 Minuten). Vom Dozierenden wird zu Beginn der Veranstaltung festgelegt, ob die erfolgreiche Teilnahme Prüfungsvorleistung oder aber Bestandteil der Prüfung wird. Ist letzteres der Fall, so bilden die Teilleistungen zusammen mit der Abschlussprüfung eine zusammengesetzte Prüfung mit einer Endnote. Bestandene Prüfungsvorleistungen/Teilleistungen haben nur Gültigkeit für die Prüfungen, die zu der Veranstaltung im jeweiligen Semester gehören.
Verwendung in Studiengängen	<ul style="list-style-type: none"> • BWL Bachelor 2006-V2013 > Vertiefungsstudium > Wahlpflichtbereich > Bereich Volkswirtschaftslehre, Rechtswissenschaft, Wirtschaftsinformatik, Informatik > Vertiefungsbereich Informatik > 4.-6. FS, Wahlpflicht • LA gbF/kbF BK Master 2014 > Masterprüfung in der kleinen beruflichen Fachrichtung > Wirtschaftsinformatik > Wahlpflichtbereich Kleine berufliche Fachrichtung "Wirtschaftsinformatik" > 1.-3. FS, Wahlpflicht • LA Info GyGe Bachelor 2023 > Pflichtbereich Informatik > 1. FS, Pflicht • Mathe Bachelor 2021 > Software Engineering > 1.-6. FS, Pflicht • SE Bachelor 2023 > Pflichtbereich > Pflichtbereich IV: Grundbegriffe der Theoretischen Informatik > 1.-2. FS, Pflicht • TechMathe Bachelor 2021 > Pflichtbereich > 1.-6. FS, Pflicht • WiInf Bachelor 2023 > Kernstudium > Pflichtbereich II: Informatik > 3.-4. FS, Pflicht
Bestandteile	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung: Modelle der Informatik (3 Credits) • Übung: Modelle der Informatik (3 Credits)

WIWI-M0922 Modul: Modelle der Informatik

Vorlesung: Modelle der Informatik (3 Credits)

Name im Diploma Supplement	Models in Computing		
Anbieter	Lehrstuhl für Software-Engineering, insb. mobile Anwendungen http://www.se.wiwi.uni-due.de/		
Lehrperson	Prof. Dr. Volker Gruhn		
SWS	2	Sprache	deutsch
Turnus	Wintersemester	maximale Hörschaft	unbeschränkt

empfohlenes Vorwissen

Lineare Algebra, insbesondere Matrizen und Gleichungssysteme

Lehrinhalte

- Formale Sprachen: Buchstaben, Wörter, Sprachen, Klassen von unendlichen Sprachen, Grammatiken: Definitionen, Chomsky-Hierarchie, BNF, EBNF, Endliche Automaten und reguläre Sprachen: Moore- und Mealy-Automaten, Deterministische und Nichtdeterministische Automaten, Kellerautomat, Turingmaschine, reguläre und kontextfreie Sprachen, Ableitungsbäume, Scanner und Parser.
- Logik: Aussagenlogik, logische Ausdrücke und Wahrheitstafeln, Tautologien, de Morgansche Regeln, Beweismethoden, aussagenlogische Resolution, Normalformen, Resolvierung von Begründungen, Grundzüge der Prädikatenlogik, Einführung in die Temporale Logik.
- Bäume, Graphen und Netzwerke: Definitionen von Bäumen, binäre Suchbäume, Baumdurchlauf, ausgeglichene Bäume, Mehrwegbäume, Definitionen von Graphen, Euler- und Hamilton-Graphen, Knotenfärbung, Schwacher und starker Zusammenhang, Tiefen- und Breitendurchlauf, Spannbäume, Minimale Spannbäume, kürzeste Wege (Dijkstra-Algorithmus), Anwendungen, z.B. Routing in Rechnernetzen, Netzwerke und Flüsse.
- Petri-Netze: Definition von Petri-Netzen, Stellen/Transitionsnetze, Lebendigkeit, Beschränktheit, S- und T-Invarianten, Erreichbarkeit, Modelle für wechselseitigen Ausschluss, Produzent/Konsument-Problem und Leser/Schreiber-Problem, Bedingungs/Ereignisnetze, Farbige Petri-Netze, Petri-Netze mit Verbotskanten, Vergrößerung/Verfeinerung und Faltung/Entfaltung von Petri-Netzen, Varianten von Petri-Netzen ohne/mit individuellen Marken.
- Objektorientierte Modellierung mit Unified Modeling Language (UML): Klassen-, Use-Case-, Aktivitäts-, Paket-, Sequenz-, Komponentendiagramm, Zustandsautomat; Assoziation, Aggregation, Komposition, Vererbung.
- Ausblick auf weitere Aspekte der theoretischen Informatik

Literaturangaben

- Müller-Clostermann, B.: Skriptum "Modelle der Informatik" (siehe Moodle)
- Hedstüek, U.: Einführung in die Theoretische Informatik - Formale Sprachen und Automatentheorie, Oldenbourg, 2002 (176 Seiten), in ca. 50 Exemplaren in der Lehrbuchsammlung (am Campus Essen)
- Schöning, U.: Theoretische Informatik - kurzgefasst, Heidelberg 2001 (4. Auflage, 198 Seiten)
- Kelley, J: Logik im Klartext, Pearson Studium, München 2003, in ca. 50 Exemplaren in der Lehrbuchsammlung am Campus Essen
- Baumgarten, B.: Petri-Netze: Grundlagen und Anwendungen; Spektrum-Akademischer Verlag, 1997
- Rupp, C., Queins, S., die Sophisten: UML 2 glasklar: Praxiswissen für die UML-Modellierung, 2012 (4. Auflage)

WIWI-C1191 Vorlesung: Modelle der Informatik im Modul WIWI-M0922: Modelle der Informatik

Übung: Modelle der Informatik (3 Credits)

Name im Diploma Supplement	Models in Computing		
Anbieter	Lehrstuhl für Software-Engineering, insb. mobile Anwendungen http://www.se.wiwi.uni-due.de/		
Lehrperson	Prof. Dr. Volker Gruhn		
SWS	2	Sprache	deutsch
Turnus	Wintersemester	maximale Hörschaft	unbeschränkt

empfohlenes Vorwissen

keines

Lehrinhalte

Aufgaben und Beispiele zum Stoff der Vorlesung

Literaturangaben

Übungsblätter im Semester online erhältlich.
Siehe Literaturangaben der Vorlesung.

WIWI-C0865 Übung: Modelle der Informatik im Modul WIWI-M0922: Modelle der Informatik

Modul: Rechnerstrukturen und Betriebssysteme (6 Credits)	
Name im Diploma Supplement	Computer Architectures and Operating Systems
Verantwortlich	Prof. Dr. Pedro José Marrón
Voraussetzungen	Siehe Prüfungsordnung.
Workload	180 Stunden studentischer Workload gesamt, davon: <ul style="list-style-type: none"> • Präsenzzeit: 60 Stunden • Vorbereitung, Nachbereitung: 80 Stunden • Prüfungsvorbereitung: 40 Stunden
Dauer	Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.
Qualifikationsziele	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • können den Aufbau und die Funktion von Rechen- und Betriebssystemen sowie die grundlegenden Konzepte erläutern • sind in der Lage, ein einfaches Hardwaresystem aus digitalen Basiskomponenten zu entwerfen und Grundfunktionen eines sehr einfachen Betriebssystems selbst zu entwickeln • können die grundlegenden Aufgaben und Arbeitsweisen von Rechensystemen ebenso wie den prinzipiellen Aufbau aus digitalen Basiskomponenten erläutern • kennen kombinatorische Schaltungen, Bool'sche Funktionen, Schalter und einfache Gatter • sind vertraut mit der binären Arithmetik sowie Zahlen- und Informationsdarstellung und können sie anwenden • verstehen, was Prozesse sind und können erläutern, wie sie verwaltet, ausgeführt und synchronisiert werden und wie eine Kommunikation zwischen Prozessen erfolgen kann • sind in der Lage zu erklären, wie Prozessor, Speicher und Ein-/Ausgabefunktionen verwaltet werden • verfügen über die Fähigkeit, effizienzsteigernde Techniken in Hardware und Betriebssystem zu konzipieren • können maschinennahe Programme entwerfen und implementieren
Prüfungsmodalitäten	Zum Modul erfolgt eine modulbezogene Prüfung in der Gestalt einer Klausur (in der Regel: 90 bis 120 Minuten). Vom Dozierenden wird zu Beginn der Veranstaltung festgelegt, ob die erfolgreiche Teilnahme an der Übung als Prüfungsvorleistung Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung ist. Bestandene Prüfungsvorleistungen haben nur Gültigkeit für die Prüfungen, die zu der Veranstaltung im jeweiligen Semester gehören.
Verwendung in Studiengängen	<ul style="list-style-type: none"> • LA Info GyGe Bachelor 2023 > Pflichtbereich Informatik > 5. FS, Pflicht • SE Bachelor 2023 > Pflichtbereich > Pflichtbereich II: Programmierung und Entwicklung > 1.-2. FS, Pflicht
Bestandteile	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung: Rechnerstrukturen und Betriebssysteme (3 Credits) • Übung: Rechnerstrukturen und Betriebssysteme (3 Credits)
WIWI-M0924 Modul: Rechnerstrukturen und Betriebssysteme	

Vorlesung: Rechnerstrukturen und Betriebssysteme (3 Credits)

Name im Diploma Supplement	Computer Architectures and Operating Systems		
Anbieter	Networked Embedded Systems http://www.nes.uni-due.de/		
Lehrperson	Prof. Dr. Pedro José Marrón		
SWS	2	Sprache	deutsch
Turnus	Wintersemester	maximale Hörschaft	unbeschränkt

empfohlenes Vorwissen

Grundlegende Kenntnisse in der Programmierung und Modellierung von Informatiksystemen

Lehrinhalte

Diese Vorlesung bietet einen Überblick über Konzepte und Technologien für den Aufbau und Betrieb von digitalen Computersystemen. Es werden Grundkonzepte, Funktionsweisen, Anforderungen und Aufgaben von Rechnerarchitekturen und Betriebssystemen vermittelt.

1. Einführung: Von Neumann-Architektur, Zahlendarstellung, Digitale Datenverarbeitung, Überblick Basistechnologien
2. Einfacher Digitalrechner: ALU, Speicher, Bus, Takt, Programm, Daten, I/O
3. Grundlegende Programmiermodelle: Speicheradressierung, Mikroprogrammierung, Maschinenbefehle, Operanden, Compiler, Betriebssystem
4. Klassifikation von Rechnerarchitekturen: Befehlssatz (RISC vs. CISC), „general purpose CPU“ vs. Mikrocontroller vs. DSP vs. Grafikprozessor
5. Mikroarchitekturen: Pipelines, Sprungvorhersage, spekulative Befehlsausführung
6. Betriebssysteme: Motivation, Struktur, Funktionen, Anforderungen, Architekturen, Kontext: System vs. User
7. Hauptspeicherverwaltung/Speicherorganisation: Hierarchien (Register, Cache, RAM, Disk) vs. persistenter homogener Speicher, Virtueller Speicher, Caching-Strategien
8. Massenspeicher und Dateisysteme: Festplatte vs. Flashram, Blöcke, Festplattenorganisation, RAID, Dateiverwaltung (Löschen und Freigeben), verteilte Dateisysteme, Verzeichnisse
9. Prozesse/Threads und Scheduling: Prozess- und Prozessorverwaltung, IPC, Prozesskoordination und -synchronisation (inkl. Deadlockerkennung, -vermeidung, -verhinderung), Schedulingkonzepte, -kriterien, -algorithmen, Spezialanforderungen z.B. Realtime
10. Geräteverwaltung: Hardwareabstraktion, Ressourcenverwaltung, Treiber

Literaturangaben

- Skript zur Vorlesung
- Tanenbaum: Moderne Betriebssysteme; Hanser-Verlag
- G. Silberschatz: Operating Systems Concepts; Addison-Wesley
- D.A. Patterson and J.L. Hennessy, Computer Organization and Design: The Hardware/Software Interface. Third Edition, Morgan Kaufmann; 2007
- D.A. Patterson and J.L. Hennessy, Computer Architecture: A Quantitative Approach, 3rd edition, Morgan-Kaufmann, 2002.

WIWI-C1194 Vorlesung: Rechnerstrukturen und Betriebssysteme im Modul WIWI-M0924: Rechnerstrukturen und Betriebssysteme

Übung: Rechnerstrukturen und Betriebssysteme (3 Credits)

Name im Diploma Supplement	Computer Architectures and Operating Systems		
Anbieter	Networked Embedded Systems http://www.nes.uni-due.de/		
Lehrperson	Prof. Dr. Pedro José Marrón		
SWS	2	Sprache	deutsch
Turnus	Wintersemester	maximale Hörschaft	unbeschränkt

empfohlenes Vorwissen

siehe Vorlesung

Lehrinhalte

Die Studierenden bearbeiten praktische Übungen und kleinere Projektaufgaben zu den Inhalten der Vorlesung.

Literaturangaben

Siehe Vorlesung

WIWI-C0254 Übung: Rechnerstrukturen und Betriebssysteme im Modul WIWI-M0924: Rechnerstrukturen und Betriebssysteme

Modul: Software Entwicklung und Programmierung (SEP) (9 Credits)	
Name im Diploma Supplement	Software Development and Implementation
Verantwortlich	Prof. Dr. Klaus Pohl
Voraussetzungen	Siehe Prüfungsordnung.
Workload	270 Stunden studentischer Workload gesamt, davon: <ul style="list-style-type: none"> • Präsenzzeit: 90 Stunden • Vorbereitung, Nachbereitung: 140 Stunden • Prüfungsvorbereitung: 40 Stunden
Dauer	Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.
Qualifikationsziele	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • sind mit dem Softwarelebenszyklus in wichtigen Stadien vertraut • erstellen eigenständig die zugehörigen Dokumente (Anforderungsbeschreibung, Design und Implementierung) <i>davon Schlüsselqualifikationen:</i> <ul style="list-style-type: none"> • Fähigkeit zur Softwareentwicklung im Team (gemeinsame Zeitplanung, Konsensfähigkeit, Konfliktfähigkeit) • Kompetenzen zur Beurteilung fremder Arbeitsergebnisse durch Peer-Reviews mit anderen Gruppen • Entwicklung von Sensibilität für die Aspekte der Softwarequalität und Qualitätssicherung
Prüfungsmodalitäten	Zum Modul erfolgt eine modulbezogene Prüfung in der Gestalt einer Präsentation des eingereichten Softwareprodukts und anschließender mündlicher Prüfung (in der Regel 20-40 Minuten). Die Studierenden entwickeln in einem Team Softwareprodukte. Die Entwicklung erfolgt in 3 Zyklen. Jeder Zyklus ist in Entwicklungsschritten untergliedert - beispielsweise in die Phasen Anforderungsdefinition, Architekturentwurf, Implementierung, Qualitätssicherung. Am Ende jedes Zyklus erfolgt eine Abgabe der schriftlichen Ergebnisse mit anschließender mündlicher Prüfung sowie die eindeutige Zuordnung zu einem Gruppenmitglied, welches für die Entwicklung der jeweiligen Ergebnisse zuständig war. Mindestens einer der beiden Zyklen 1 und 2 muss als Prüfungsvorleistung zur Teilnahme am Zyklus 3 bestanden sein. Die Modulprüfung erfolgt am Ende des dritten Zyklus. Die Dozentin / der Dozent legt zu Beginn der Veranstaltung die zu durchlaufenden Entwicklungsschritte fest. Die Zulassung zum Modul Softwareentwicklung und Programmierung (SEP) setzt das Bestehen der Module Einführung in die Programmierung sowie Datenstrukturen und Algorithmen voraus. Die Credits für dieses Modul werden unbenotet vergeben.
Verwendung in Studiengängen	<ul style="list-style-type: none"> • LA Info GyGe Bachelor 2023 > Pflichtbereich Informatik > 4. FS, Pflicht • Mathe Bachelor 2021 > Software Engineering > 1.-6. FS, Pflicht • SE Bachelor 2023 > Pflichtbereich > Pflichtbereich I: Software Engineering > 3.-4. FS, Pflicht • TechMathe Bachelor 2021 > Pflichtbereich > 1.-6. FS, Pflicht • WiInf Bachelor 2023 > Kernstudium > Pflichtbereich II: Informatik > 3.-4. FS, Pflicht
Bestandteile	<ul style="list-style-type: none"> • Übung: Software Entwicklung & Programmierung (SEP) (9 Credits)
WIWI-M0071 Modul: Software Entwicklung und Programmierung (SEP)	

Übung: Software Entwicklung & Programmierung (SEP) (9 Credits)

Name im Diploma Supplement	Software Development and Implementation		
Anbieter	Lehrstuhl für Software Systems Engineering http://www.sse.uni-due.de/ Lehrstuhl für Software Systems Engineering - SEP https://sep.icb.uni-due.de/team/		
Lehrperson	Prof. Dr. Klaus Pohl apl. Prof. Dr. Andreas Metzger wissenschaftliche Mitarbeiter*innen SEP		
SWS	6	Sprache	deutsch
Turnus	jedes Semester	maximale Hörschaft	unbeschränkt
empfohlenes Vorwissen Programmierenkenntnisse in der Programmiersprache Java			
Lehrinhalte Die in den Modulen Einführung in die Programmierung sowie Datenstrukturen und Algorithmen erworbenen Kenntnisse werden in kleinen bis mittelgroßen Projekten angewendet. Die Projektdurchführung erfolgt in Gruppen von ca. 5 – 7 Teilnehmern. Der Softwarelebenszyklus soll in wichtigen Stadien durchlaufen werden, wobei die entsprechenden Dokumente (Anforderungsbeschreibung, Design, Implementierung und Qualitätssicherung) von den Studierenden erstellt werden.			
Literaturangaben <ul style="list-style-type: none"> • K. Echte, M. Goedicke: Lehrbuch der Programmierung mit Java; d-Punkt-Verlag • K. Arnold, J. Gosling: The Java Programming Language; Addison-Wesley 			
WIWI-C0340 Übung: Software Entwicklung & Programmierung (SEP) im Modul WIWI-M0071: Software Entwicklung und Programmierung (SEP)			

Pflichtbereich Fachdidaktik - 5.-6. Fachsemester, Pflicht

Modul: Didaktik der Informatik I (5 Credits)	
Name im Diploma Supplement	Teaching Informatics I
Verantwortlich	Prof. Dr. Torsten Brinda
Voraussetzungen	Siehe Prüfungsordnung.
Workload	150 Stunden studentischer Workload gesamt, davon: <ul style="list-style-type: none"> • Präsenzzeit: 46 Stunden • Vorbereitung, Nachbereitung: 60 Stunden • Prüfungsvorbereitung: 44 Stunden
Dauer	Das Modul erstreckt sich über 2 Semester.
Qualifikationsziele	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • können abgegrenzte Lehr-Lern-Situationen der Informatik unter Berücksichtigung wesentlicher Rahmenbedingungen, Ziele, Themen, Methoden und Medien informatischer Bildung analysieren und gestalten, • können Lehr-Lern-Situationen der Informatik unter Berücksichtigung themenbezogener didaktischer Zugänge geeignet sequenzialisieren. • haben Kenntnisse in inklusionsorientierten Fragestellungen
Praxisrelevanz	Grundkonzepte der Didaktik der Informatik werden in den Prozess der Planung schulbezogener Lehr-Lern-Situationen und -einheiten eingebettet vermittelt. Dieser Planungsprozess ist eine Kernaufgabe zukünftiger Informatiklehrkräfte.
Prüfungsmodalitäten	Fachdidaktische Kompetenzen erfordern ein solides fachlich-methodisches Fundament und zeigen sich bei der individuellen Bearbeitung von Problemsituationen. Um diesen Prozess für Studierende zu strukturieren und diese im Sinne eines konstruktivistischen Ansatzes bestmöglich zu aktivieren, fokussieren die zugeordneten Lehrveranstaltungen zunächst auf theoretische Grundlagen und deren Anwendung und Vertiefung im Kleinen (Vorlesung mit integrierter Übung Didaktik der Informatik I) bzw. deren Verknüpfung, Anwendung, Vertiefung und Transfer an individuellen Schwerpunkten im Größeren (Seminar Didaktik der Informatik I). Durch zugeordnete Teilprüfungen soll der Kompetenzerwerbsprozess der Studierenden sinnvoll strukturiert werden. Die Modulprüfung gliedert sich somit in zwei Teilprüfungen: <ul style="list-style-type: none"> • Zur Vorlesung mit integrierter Übung "Didaktik der Informatik I" (vormals: Grundzüge der Didaktik der Informatik) erfolgt eine modulbezogene Prüfung in der Gestalt einer mündlichen Prüfung (in der Regel: 20-40 Minuten). • Zum Seminar "Didaktik der Informatik I" (vormals Curriculare Planung) erfolgt eine modulbezogene Prüfung in der Gestalt eines Seminarvortrags (in der Regel: 30-45 Minuten) und anschl. Diskussion im LV-Plenum. Die Modulnote ergibt sich aus den in der Prüfung zur jeweiligen Lehrveranstaltung erworbenen Noten gewichtet mit der jeweils zugeordneten Leistungspunktezahl.
Verwendung in Studiengängen	<ul style="list-style-type: none"> • LA Info GyGe Bachelor 2023 > Pflichtbereich Fachdidaktik > 5.-6. FS, Pflicht
Bestandteile	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung mit integrierter Übung: Didaktik der Informatik I (3 Credits) • Seminar: Didaktik der Informatik I (2 Credits)
WIWI-M0687 Modul: Didaktik der Informatik I	

Vorlesung mit integrierter Übung: Didaktik der Informatik I (3 Credits)

Name im Diploma Supplement	Teaching Informatics I		
Anbieter	Lehrstuhl für Didaktik der Informatik http://www.ddi.wiwi.uni-due.de/		
Lehrperson	Prof. Dr. Torsten Brinda		
SWS	2	Sprache	deutsch
Turnus	Wintersemester	maximale Hörschaft	unbeschränkt

empfohlenes Vorwissen

Grundlagen aus den Bereichen Programmierung, Algorithmen und Datenstrukturen, informatische Modellierung, Datenbanksysteme

Abstract

Im Rahmen der Lehrveranstaltung wird strukturiert anhand des Prozesses der Planung von Lehr-Lern-Situationen der Informatik in wesentliche Rahmenbedingungen, Ziele, Themen, Methoden und Medien informatischer Bildung eingeführt.

Qualifikationsziele

Die Studierenden

- kennen wichtige Aufgaben und Ziele der Fachdidaktik Informatik
- kennen wesentliche Grundlagen und Rahmenbedingungen informatischer Bildung in Schulen
- können den Bildungsgehalt konkreter Informatikinhalte bewerten
- können informatische Bildungsziele begründen und sachgerecht formulieren
- kennen Grundkonzeptionen, ausgewählte, wichtige Unterrichtsmethoden und Medien für den Informatikunterricht und können diese fallbezogen und sachgerecht um- bzw. einsetzen
- können abgegrenzte Lehr-Lern-Situationen der Informatik unter Berücksichtigung wesentlicher Rahmenbedingungen, Ziele, Themen, Methoden und Medien informatischer Bildung analysieren und gestalten

Lehrinhalte

- Informatik, Fachdidaktik, Informatische Bildung,
- Grundlagen der Gestaltung von Lehr-Lern-Situationen in der Informatik,
- Rahmenbedingungen informatischer Bildung,
- Strukturierung von Lehr-Lernsituationen in der Informatik (u.a. Ziele, Themen, Didaktische Ansätze, Methoden, Medien).

Literaturangaben

Literaturhinweise werden semesteraktuell zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.

didaktisches Konzept

Die Veranstaltung integriert Vorlesung- und Übungsanteile. Bei den Übungsterminen wird in Einzel-, Gruppen- oder Plenumsarbeit anhand von vorbereiteten Aufgaben der Lehrveranstaltungsstoff angewandt und vertieft, weiterhin verteilt erarbeitete Ergebnisse im Plenum präsentiert und diskutiert. Die Bearbeitung der Aufgaben bezieht als Gegenstand und Medium verschiedene unterrichtsgerechte Hard- und Software mit ein, so dass die Studierenden mit der LV auch ein Modell für eigengestaltete Lehr-Lern-Szenarien erhalten.

WIWI-C0847 **Vorlesung mit integrierter Übung: Didaktik der Informatik I** im Modul WIWI-M0687: Didaktik der Informatik I

Seminar: Didaktik der Informatik I (2 Credits)

Name im Diploma Supplement	Teaching Informatics I		
Anbieter	Lehrstuhl für Didaktik der Informatik http://www.ddi.wiwi.uni-due.de/		
Lehrperson	Prof. Dr. Torsten Brinda		
SWS	2	Sprache	deutsch
Turnus	Sommersemester	maximale Hörschaft	unbeschränkt

empfohlenes Vorwissen

- Grundlagen aus den Bereichen Programmierung, Algorithmen und Datenstrukturen, informatische Modellierung, Datenbanksysteme
- Grundlagen der Informatikdidaktik und der Planung von Informatikunterricht

Abstract

Im Rahmen dieser Veranstaltung werden ausgehend von Modellen zur Planung kompetenzorientierter Unterrichtseinheiten Sequenzen zu aktuellen inhaltlichen Schwerpunkten informatischer Bildung in Schulen, wie z. B. Algorithmen und Datenstrukturen, Datenbanken, Formale Sprachen und Automaten, entwickelt und bewertet.

Lehrinhalte

- Analyse und Gestaltung kompetenzorientierter Lehr-Lern-Sequenzen der Informatik
- Didaktische Zugänge zu relevanten Themen des Informatikunterrichts
- Strukturierung von Lehr-Lernsituationen in der Informatik (u.a. Ziele, Themen, Didaktische Ansätze, Methoden, Medien) unter Berücksichtigung der Heterogenität von Lerngruppen

Literaturangaben

Literaturhinweise werden semesteraktuell zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.

didaktisches Konzept

Die Veranstaltung gliedert sich in zwei Phasen. In der ersten Phase erfolgt eine Einführung in die Inhalte durch den Dozenten im Vorlesungsstil. Für die zweite Phase arbeiten die Studierenden in der Regel individuell eine Seminarpräsentation aus, die der Anwendung und Vertiefung der Lehrveranstaltungsinhalte dient, präsentieren und diskutieren diese im Plenum.

WIWI-C0273 **Seminar: Didaktik der Informatik I** im Modul WIWI-M0687: Didaktik der Informatik I

Pflichtbereich Praxis Lehramt - 5. Fachsemester, Pflicht

Modul: Berufsfeldpraktikum (6 Credits)	
Name im Diploma Supplement	Professional Field Placement
Verantwortlich	Prof. Dr. Torsten Brinda
Voraussetzungen	Siehe Prüfungsordnung.
Workload	180 Stunden studentischer Workload gesamt, davon: <ul style="list-style-type: none"> • Präsenzzeit: 110 Stunden • Vorbereitung, Nachbereitung: 50 Stunden • Prüfungsvorbereitung: 20 Stunden
Dauer	Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.
Qualifikationsziele	Die Absolventinnen und Absolventen des Berufsfeldpraktikums verfügen über folgende Kompetenzen: Sie <ul style="list-style-type: none"> • haben ausgewählte berufliche Optionen der Vermittlungsarbeit in Institutionen oder Unternehmen ansatzweise erprobt, • können ihre persönliche Kommunikationsfähigkeit in der Vermittlungsarbeit auf Grundlage ihrer Erfahrungen einschätzen und Entwicklungspotentiale identifizieren, • reflektieren ihre Praktikumserfahrungen vor dem Hintergrund ihrer Studienwahl und verknüpfen sie mit den fachdidaktischen Inhalten ihres Studiums davon Schlüsselqualifikationen: <ul style="list-style-type: none"> • Grundkompetenzen der Planung, Durchführung und Reflexion von Lehr-Lern-Situationen der Informatik • praktische Erfahrung in schulischen oder außerschulischen vermittlungsorientierten Kontexten • Kommunikationsfähigkeit, Organisationsfähigkeit, Zeitmanagement
Prüfungsmodalitäten	<ul style="list-style-type: none"> • Für das Modul muss ein Praktikum im Rahmen von 80 Stunden i.d.R. an einer außerschulischen Einrichtung zusammen mit dem zugehörigen Begleitseminar erfolgreich absolviert werden. Das Praktikum ist unbenotet. • Das Praktikum muss einen klaren Bezug aufweisen zu einer der folgenden Leitlinien: Vermittlung informatischer Inhalte für eine bestimmte Zielgruppe, Verständliche Darstellung informatischer Sachverhalte für eine bestimmte Zielgruppe, Gestaltung von Infrastrukturen/Medien für die informatische Bildung. • Zum Praktikum sind ein Abschlussbericht im Umfang von 5 DIN A4-Seiten zu verfassen, eine Dokumentation einer Beobachtungs/ Erkundungsaufgabe in Form eines Posters anzufertigen und ein Abschlussvortrag im Umfang von 15min. zu halten.
Verwendung in Studiengängen	<ul style="list-style-type: none"> • LA Info GyGe Bachelor 2023 > Pflichtbereich Praxis Lehramt > 5. FS, Pflicht
Bestandteile	<ul style="list-style-type: none"> • Übung: Berufsfeldpraktikum (3 Credits)

WIWI-M0370 Modul: Berufsfeldpraktikum

Übung: Berufsfeldpraktikum (3 Credits)

Name im Diploma Supplement	Reflections on Teaching Practice		
Anbieter	Lehrstuhl für Didaktik der Informatik http://www.ddi.wiwi.uni-due.de/		
Lehrperson	Prof. Dr. Torsten Brinda		
SWS	2	Sprache	deutsch
Turnus	Wintersemester	maximale Hörserschaft	unbeschränkt

empfohlenes Vorwissen

- Grundlagen aus den Bereichen Programmierung, Algorithmen und Datenstrukturen, informatische Modellierung, Datenbanksysteme
- Grundkonzepte der Allgemeinen Didaktik

Lehrinhalte

- Lehrmethoden der Informatik bzgl. der im Praktikum gegebenen Klassenstufen, falls das Praktikum in der Schule absolviert wird, bzw. Lehrmethoden der Informatik bzgl. der Lerngruppen einer außerschulischen Bildungseinrichtung, falls das Praktikum dort absolviert wird
- Kritische Bewertung der Rechnerumgebung, die Lernenden zur Verfügung steht
- Kritische Bewertung der Software und der Sprachen, die Lernende verwenden
- Reflexion und Analyse des Lernverhaltens
- Diagnose von Schwächen der Lernenden
- Ansätze zur Förderung

Literaturangaben

Die Literaturangaben werden in der Veranstaltung bekanntgegeben.

WIWI-C0274 Übung: Berufsfeldpraktikum im Modul WIWI-M0370: Berufsfeldpraktikum

Bachelorarbeit - 6. Fachsemester, Pflicht

Das Thema der Abschlussarbeit wird i.d.R. von einer Hochschullehrerin oder einem Hochschullehrer, einer Hochschuldozentin oder einem Hochschuldozenten bzw. einer Privatdozentin oder einem Privatdozenten der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften gestellt und betreut, die oder der im jeweiligen Studiengang Lehrveranstaltungen durchführt. Potentielle Betreuerinnen und Betreuer einer Abschlussarbeit sind, vorbehaltlich der Bestellung weiterer Betreuerinnen oder Betreuer durch den Prüfungsausschuss, nachfolgend mit Verweisen zu den jeweiligen Voraussetzungen und Bewerbungsmodalitäten aufgeführt. Im übrigen gelten die Bestimmungen der Prüfungsordnung.

Modul: Bachelorarbeit (Bachelor LA Info GyGe) (8 Credits)	
Name im Diploma Supplement	Bachelor Thesis
Verantwortlich	Prof. Dr. Torsten Brinda
Voraussetzungen	Siehe Prüfungsordnung.
Workload	240 Stunden studentischer Workload gesamt, davon: <ul style="list-style-type: none"> • Präsenzzeit: 30 Stunden
Dauer	Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.
Qualifikationsziele	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage, innerhalb einer vorgegebenen Frist ein Problem der Informatik oder der Didaktik der Informatik selbständig nach grundlegenden wissenschaftlichen Methoden zielgerichtet zu bearbeiten • sind befähigt zu selbstständiger Literaturrecherche und Eingrenzung eines Themas davon Schlüsselqualifikationen: <ul style="list-style-type: none"> • Zeitmanagement, Organisationsfähigkeit, Kommunikationsfähigkeit • Lesekompetenz, Techniken wissenschaftlichen Arbeitens
Praxisrelevanz	Gegenstand der Bachelorarbeit ist eine praxisrelevante, aber wegen des begrenzten Arbeitsumfangs eng begrenzte Aufgabenstellung der angewandten Informatik oder der Didaktik der Informatik.
Prüfungsmodalitäten	Zum Modul erfolgt eine modulbezogene Prüfung in der Gestalt einer schriftlichen Hausarbeit im Umfang von in der Regel maximal 30 Seiten (Bearbeitungszeit: 8 Wochen). Nähere Modalitäten sind in der Prüfungsordnung geregelt.
Verwendung in Studiengängen	<ul style="list-style-type: none"> • LA Info GyGe Bachelor 2023 > Bachelorarbeit > 6. FS, Pflicht
Bestandteile	<ul style="list-style-type: none"> • Abschlussarbeit: Didaktik der Informatik • Abschlussarbeit: Networked Embedded Systems • Abschlussarbeit: Networks and Communication Systems • Abschlussarbeit: Sichere Software Systeme • Abschlussarbeit: Software Systems Engineering • Abschlussarbeit: Software-Engineering, insb. mobile Anwendungen
WIWI-M0385 Modul: Bachelorarbeit (Bachelor LA Info GyGe)	

Abschlussarbeit: Didaktik der Informatik (8 Credits)

Anbieter	Lehrstuhl für Didaktik der Informatik http://www.ddi.wiwi.uni-due.de/
Gutachter	Prof. Dr. Torsten Brinda
Sprache	deutsch/englisch
Beschreibung Informationen zu den Voraussetzungen und zur Bewerbung finden Sie auf der Homepage des Lehrstuhls .	
WIWI-F0023 Abschlussarbeit: Didaktik der Informatik im Modul WIWI-M0385: Bachelorarbeit (Bachelor LA Info GyGe)	

Abschlussarbeit: Networked Embedded Systems (8 Credits)

Anbieter	Networked Embedded Systems http://www.nes.uni-due.de/
Gutachter	Prof. Dr. Pedro José Marrón
Sprache	deutsch/englisch
Beschreibung Informationen zu den Voraussetzungen und zur Bewerbung finden Sie auf der Homepage des Lehrstuhls .	
WIWI-F0024 Abschlussarbeit: Networked Embedded Systems im Modul WIWI-M0385: Bachelorarbeit (Bachelor LA Info GyGe)	

Abschlussarbeit: Networks and Communication Systems (8 Credits)

Anbieter	Networks and Communication Systems https://www.ncs.wiwi.uni-due.de/
Gutachter	Prof. Dr.-Ing. Amr Rizk
Sprache	deutsch/englisch
Beschreibung Informationen zu den Voraussetzungen und zur Bewerbung finden Sie auf der Homepage des Lehrstuhls .	
WIWI-F0048 Abschlussarbeit: Networks and Communication Systems im Modul WIWI-M0385: Bachelorarbeit (Bachelor LA Info GyGe)	

Abschlussarbeit: Sichere Software Systeme (8 Credits)

Anbieter	Lehrstuhl für Sichere Software Systeme https://www.syssec.wiwi.uni-due.de/
Gutachter	Prof. Dr. Lucas Davi
Sprache	deutsch/englisch
Beschreibung Informationen zu den Voraussetzungen und zur Bewerbung finden Sie auf der Homepage des Lehrstuhls .	
WIWI-F0020 Abschlussarbeit: Sichere Software Systeme im Modul WIWI-M0385: Bachelorarbeit (Bachelor LA Info GyGe)	

Abschlussarbeit: Software Systems Engineering (8 Credits)

Anbieter	Lehrstuhl für Software Systems Engineering http://www.sse.uni-due.de/
Gutachter	Prof. Dr. Klaus Pohl
Sprache	deutsch/englisch
Beschreibung Informationen zu den Voraussetzungen und zur Bewerbung finden Sie auf der Homepage des Lehrstuhls: Bachelor bzw. Master	
WIWI-F0026 Abschlussarbeit: Software Systems Engineering im Modul WIWI-M0385: Bachelorarbeit (Bachelor LA Info GyGe)	

Abschlussarbeit: Software-Engineering, insb. mobile Anwendungen (8 Credits)

Anbieter	Lehrstuhl für Software-Engineering, insb. mobile Anwendungen http://www.se.wiwi.uni-due.de/
Gutachter	Prof. Dr. Volker Gruhn
Sprache	deutsch/englisch
Beschreibung Informationen zu den Voraussetzungen und zur Bewerbung finden Sie auf der Homepage des Lehrstuhls .	
WIWI-F0027 Abschlussarbeit: Software-Engineering, insb. mobile Anwendungen im Modul WIWI-M0385: Bachelorarbeit (Bachelor LA Info GyGe)	