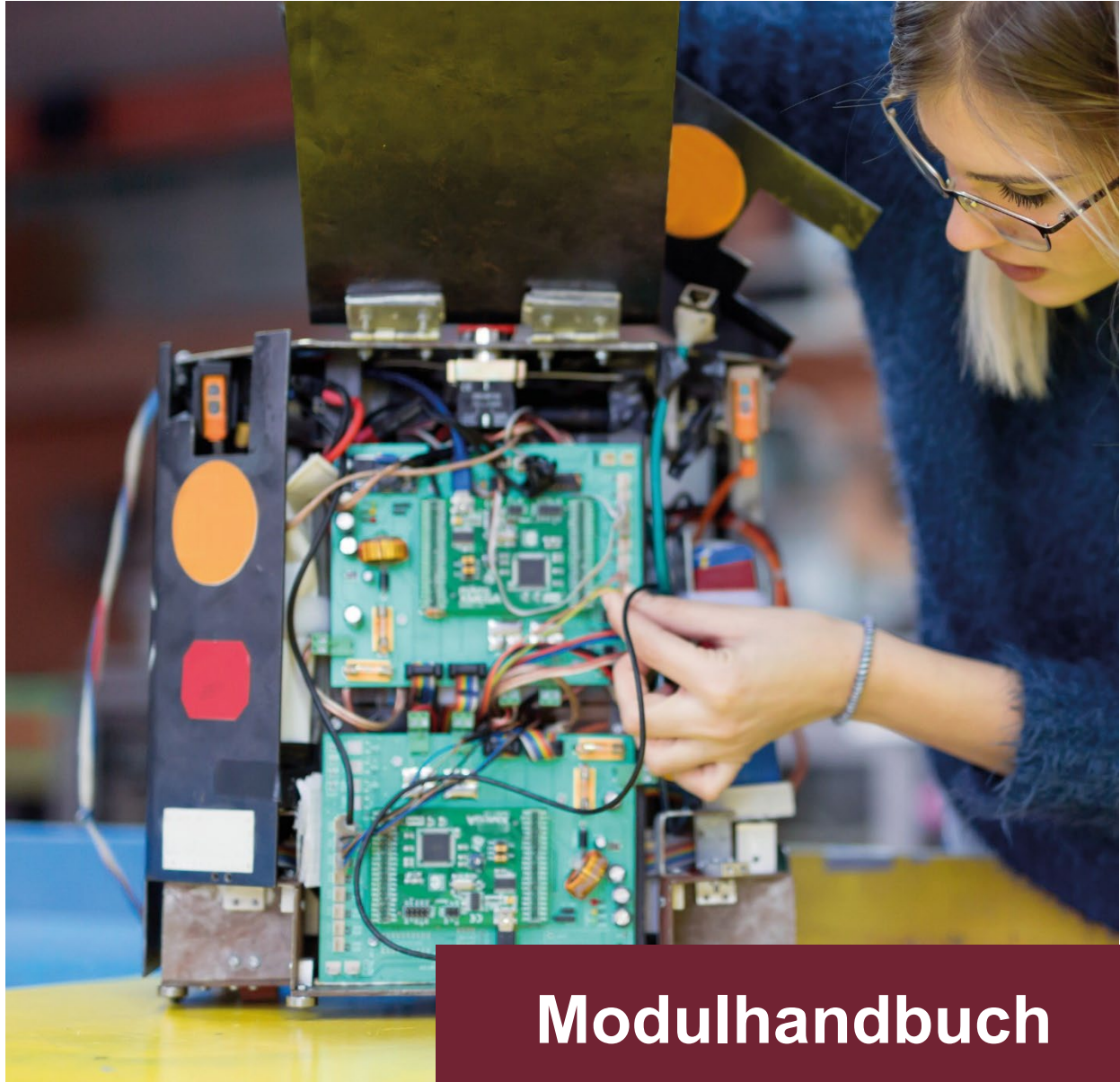


DIGITAL TECHNOLOGIES

Bachelor of Science



Stand: Mai 2025

Gültig für:

- Prüfungsordnung 2023, Immatrikulation ab WiSe 24
- Prüfungsordnung 2025, Immatrikulation ab WiSe 25

Ein gemeinsamer Studiengang der



Inhalt

Basismodule Informatik	6
Grundlagen der Informatik	6
Projektmanagement und Kreativtechniken.....	8
Project Management and Creativity Techniques	8
The Limits to Growth – Sustainability and the Circular Economy	11
Einführung in die Softwareentwicklung.....	13
Technik und Internet of Things	16
Datenbanken und Cloud-Technologien	18
Modellbasierte Softwareentwicklung.....	21
Mensch-Maschine-Interaktion	23
Data Science und Maschinelles Lernen	26
Security und Privacy.....	28
Basismodule Mathematik.....	30
Math. Grundlagen für Digital Technologies I (Diskrete Strukturen).....	30
Math. Grundlagen für Digital Technologies II (Lineare Algebra)	32
Stochastik und Statistik.....	34
Grundlagen der Optimierung.....	36
Anwendungsmodule Autonome Systeme	38
Autonome Systeme.....	38
Grundlagen der Automatisierungstechnik.....	40
Microcontroller	42
Cyber-physische Systeme	44
Robotik und Aktorik	46
Robotics and Actuators.....	46
Digitale Kommunikationstechnik.....	48
Anwendungsmodule Circular Economy und Umwelttechnik.....	50
Verhaltens- und Umweltökonomik.....	50
Abfallwirtschaft und Recycling.....	55
Business Models for Circular Economy.....	58
Industrieller Umweltschutz und Abwassertechnik	61
Umweltsysteme	64

Angewandte Modellierung und Simulation	67
Anwendungsmodule Digitale Transformation	69
Digitales Innovationsmanagement	69
Wirtschaftsinformatik I: Grundlagen der Geschäftsprozesse und Informationssysteme	71
Wirtschaftsinformatik II: Technologien und Anwendungen.....	74
IT-Management im Kontext digitaler Transformation.....	77
Digitale Geschäftsmodelle	80
Führung.....	82
Anwendungsmodule Energie	84
Thermodynamik.....	84
Grundlagen der Elektrotechnik I.....	86
Steuerungs- und elektrische Gebäudetechnik.....	89
Lüftungs-/Klimatechnik.....	92
Batteriesystemtechnik und Brennstoffzellen	95
Regelungstechnik.....	98
Anwendungsmodule Industrie 4.0.....	100
Automatisierungstechnik I	100
Rechnerintegrierte Produktentwicklung	102
Additive Fertigung.....	105
Rechnerintegrierte Fertigung.....	107
Messtechnik und Sensorik	109
Digital Production	112
Anwendungsmodule Mobilität.....	115
Straßenverkehrssysteme	115
Nahmobilität und Radverkehr	117
Schienenverkehrssysteme	119
Verkehrssteuerung.....	122
Digitalisierung im Verkehr	124
Verkehrsmanagement	126
Projekte und Abschlussarbeit	128
Interdisziplinäres Digitalisierungsprojekt 1: Programmieren	128
Interdisziplinäres Digitalisierungsprojekt 2: Softwareentwicklung	131

Interdisziplinäres Digitalisierungsprojekt 3	133
Interdisziplinäres Digitalisierungsprojekt 4	135
Interdisziplinäres Digitalisierungsprojekt 5	138
Bachelorprojekt	141
Bachelorthesis.....	143

Abkürzungsverzeichnis

B.Sc.	Bachelor of Science
BA	Bachelorarbeit
Ex	Exkursion
h	Stunde
HA	Hausarbeit, Bericht
HÜ	Hausübung
K	Klausur
L	Labor
LP	Leistungspunkte gemäß European Credit Transfer System
LN	Leistungsnachweis
LV	Lehrveranstaltung
M	mündliche Prüfung
Min	Minuten
MP	Modulprüfung
MTP	Modulteilprüfung
P	Praktikum
PA	Praktische Arbeit
PF	Portfolio
Pro	Projekt
PV	Prüfungsvorleistung
R	Referat, Vortrag, Seminarleistung
S	Seminar
SS	Sommersemester
SWS	Semesterwochenstunden
T	Tutorium
Ü	Übung
V	Vorlesung
WS	Wintersemester

Basismodule Informatik

1a. Modultitel (deutsch)	1b. Modultitel (englisch)
Grundlagen der Informatik	Basics in Computer Science

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen				
B.Sc. Digital Technologies				
3. Modulverantwortliche(r)			4. Zuständige Fakultät	
Prof. Dr. A. Rausch			Institute for Software and Systems Engineering TU Clausthal	
5. Sprache	6. LP	7. Semester	8. Dauer	9. Angebot
deutsch	5	1	[X] 1 Semester [] 2 Semester	[] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [] unregelmäßig
11. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls				
Studierende				
- entwickeln allgemeine, grundlegende Kompetenzen zum Wissenserwerb - können die Informatik geschichtlich und wissenschaftlich einordnen - kennen Grundbegriffe, um einfache Aufgaben in der Informatik zu bewältigen				

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Grundlagen der Informatik	Prof. Dr. A. Rausch	W1622	4V	4	56h / 94h
Summe:					4	150h
Zu Nr. 1:						
18. Empf. Voraussetzungen		keine				
19. Inhalte		- Programmiersprache Python - Imperative Kontrollstrukturen, Funktionen, Datentypen - Modellierung von Problemstellungen - Allgemeine Lern- und Lösungsstrategien in der Informatik - Entwicklungswerkzeuge				

20. Medienformen	
21. Literatur	Rost, F. „Lern- und Arbeitstechniken für das Studium“ 4th Ed. VS Verlag f. Sozialwissenschaften, 2004. Hetland, M,L. „Python Algorithms: Mastering Basic Algorithms in Python Language“, Apress, 2010.
22. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Grundlagen der Informatik	MP	5	benotet	100 %
Zu Nr. 1:					
29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		HA + PA Gewichtung wird zu Beginn der Vorlesung bekannt gegeben			
30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. A. Rausch			
31. Prüfungsvorleistungen		keine			

1a. Modultitel (deutsch)	1b. Modultitel (englisch)
Projektmanagement und Kreativtechniken	Project Management and Creativity Techniques

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen				
B.Sc. Digital Technologies				
3. Modulverantwortliche(r)			4. Zuständige Fakultät	
Prof. Dr. A. Rausch			Institute for Software and Systems Engineering TU Clausthal	
5. Sprache	6. LP	7. Semester	8. Dauer	9. Angebot
deutsch	5	1	☒ 1 Semester ☐ 2 Semester	☐ jedes Semester ☒ jedes Studienjahr ☐ unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls				
Nach Abschluss des Moduls sollen die Studierenden den Lebenszyklus von Projekten kennen. Sie können Grundbegriffe, Grundprinzipien, Methoden, Artefakte, Rollen und Werkzeuge des Projektmanagements beschreiben und erläutern. Im Verlauf der Veranstaltungen lernen die Studierenden Projekte agil durchzuführen. Zusätzlich erhalten die Studierenden die Werkzeuge, um über Kreativmethoden und Frameworks Ideen zu entwickeln. Studierende erlernen • fachliche Kompetenzen in der Planung, Aufwandsschätzung, Koordination und Kontrolle von Projekten und sind in der Lage, effektiv an gemeinsamen Zielen in einer Teamumgebung zu arbeiten. • Risiken und Herausforderungen eines Projektes zu kennen und zu beurteilen. • Änderungen in einem Projekt zu steuern und Verbesserungen im Projektablauf zu erkennen und umzusetzen. • Meinungsverschiedenheiten zu verhandeln und Konsens herzustellen. • Ideenentwicklung über moderne Kreativmethoden. Darüber hinaus sind die Studierenden in der Lage, Mechanismen zur Qualitätssicherung zur Durchführung eines Projektes zu benennen und zu erläutern. Die Studierenden kennen die grundlegende Vorgehensweise beim wissenschaftlichen Arbeiten in der Informatik und können die Arbeitsschritte für eine konkrete Aufgabenstellung systematisch ausführen. Sie können Literaturrecherchen durchführen, erzielte Ergebnisse einordnen und schriftlich dokumentieren. Sie kennen Vortragstechniken und können sie beim Halten eigener Vorträge einsetzen. Sie können eigenständig Literatur suchen und korrekt in eigenen Arbeiten zitieren.				

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Projektmanagement	Dozentinnen und Dozenten der Informatik	W1610	1v + 2Ü	3	42h / 48h
2	Kreativtechniken	Dozentinnen und Dozenten der Informatik	W1611	1V + 1Ü	2	28h / 32h
Summe:					5	150h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen		keine				
19a. Inhalte		Die Studierenden lernen aus dem Projektmanagement: • Grundbegriffe des Projektmanagements • Projektablauforganisation, -aufbau und -rollen • Notwendige Rahmenbedingungen zur Projektinitiierung (Ressourcen, Budget, Termine, etc.) • Projektdurchführung, Controlling und Berichtswesen während der Projektabwicklung und Projektabschluss • Kommunikation, Moderation und Präsentation im Projekt • Spezielle Methoden und Verfahren in der Projektabwicklung, wie z.B. Schätzverfahren, Kanban, Retrospektiven, Reviews • Umgang mit Anforderungen und Änderungen • SCRUM Anhand der Themen aus dem Projektmanagement werden beispielhaft folgende Themen behandelt: • Literaturrecherche und Vergleich mit dem Stand der Technik • Aufbau wissenschaftlicher Ausarbeitungen • Dokumentieren von erzielten Ergebnissen • Zitieren von Literatur				
20a. Medienformen		Folien, Projektmanagement Software, Whiteboards, Beamer, Flipcharts, LEGO				
21a. Literatur		• Broy, M.; Kuhrmann, M.: Projektorganisation und Management im Software Engineering. Berlin Heidelberg : Springer Vieweg, 2018 • R. Wirdemann: „Scrum mit User Stories“, 2. Auflage, Hanser Verlag, München, 2011 • F. Eisenberg: „Kanban - mehr als Zettel: Wie die Methode Ihnen zu echtem Mehrwert verhilft“, Carl Hanser Verlag GmbH Co. KG, München, 2018				
22a. Sonstiges		Die Veranstaltung Projektmanagement ist Bestandteil des Moduls W1101 Informatik I im B.Sc. Informatik/Wirtschaftsinformatik, B.Sc. Technische Informatik sowie B.Sc. Wirtschafts-/Technomathematik				

Zu Nr. 2:	
18b. Empf. Voraussetzungen	Keine
19b. Inhalte	• Wie entwickle ich Ideen mit modernen Methoden wie Design Thinking, Service Design • Erstellen wissenschaftlicher Poster • Vortragstechniken
20b. Medienformen	Folien, Post-Its, Whiteboards, Beamer, Flipcharts
21b. Literatur	Wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben
22b. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Projektmanagement und Kreativtechniken	MP	5	benotet	100%
Zu Nr. 1:					
29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		PF oder Klausur Die veranstaltungsspezifische Prüfungsform und Bewertungskriterien werden den Studierenden zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.			
30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. A. Rausch			
31. Prüfungsvorleistungen		keine			

1a. Modultitel (deutsch) The Limits to Growth – Sustainability and the Circular Economy	1b. Modultitel (englisch) The Limits to Growth – Sustainability and the Circular Economy
---	--

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen				
B.Sc. Digital Technologies				
3. Modulverantwortliche(r)			4. Zuständige Fakultät	
Prof. Dr. B. Leiding			Institute for Software and Systems Engineering TU Clausthal	
5. Sprache	6. LP	7. Semester	8. Dauer	9. Angebot
englisch	5	1	[X] 1 Semester [] 2 Semester	[] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [] unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls				
• The students understand the concept of a circular economy, sustainability, and related concepts (biocapacity, etc.). • Moreover, the students gain a basic understanding of causes, dimensions, and the characterization of climate change, environmental pollution, and climate change enabling them to make higher-level, transdisciplinary assessments of decisions and measures in a social, economic, and political context. • The ability to critically assess upcoming technological solutions enabling/facilitating sustainability and the circular economy.				

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	The Limits to Growth – Sustainability and the Circular Economy	Prof. Dr. B. Leiding		3V + 1Ü	4	56h/94h
Summe:					4	150h
Zu Nr. 1:						
18. Empf. Voraussetzungen		No requirements – the course is open for everyone with no prior knowledge required.				

19. Inhalte	- Basics of climate change, environmental pollution, and dwindling non-renewable resources - Introduction to the circular economy, sustainability, and related concepts (biocapacity, etc.) - Sustainability goals - Feedback loops and tipping points - Implications of closed systems with a finite supply of resources - Technology-focused and technology-critical approaches towards sustainability - Circular Societies
20. Medienformen	Slides, Whiteboard, Videos, Literature, Script, Web content
21. Literatur	- Donella H. Meadows, Jorgen Randers, and Dennis L. Meadows. The Limits to Growth (1972). - Baccini et al. Metabolism of the Anthroposphere: Analysis, Evaluation, Design (2012). - Walter R. Stahel. The Circular Economy: A User's Guide (2019). W. Brian Arthur. The Nature of Technology: What It Is and How it Evolves (2011). - David Wallace-Wells. The Uninhabitable Earth, Annotated Edition (2017). (German) Stefan Rahmstorf, Hans Joachim Schellnhuber. Der Klimawandel (2019). - David Archer, Stefan Rahmstorf. The Climate Crisis (2010)
22. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	The Limits to Growth – Sustainability and the Circular Economy	MP	5	benotet	100 %
Zu Nr. 1					
29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		PF or K or M The examination type will be determined at the beginning of each semester.			
30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. B. Leiding			
31. Prüfungsvorleistungen		none			

1a. Modultitel (deutsch) Einführung in die Softwareentwicklung	1b. Modultitel (englisch) Introduction to Software Development
--	--

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen

B.Sc. Digital Technologies

(B.Sc. Informatik/Wirtschaftsinformatik, B.Sc. Technische Informatik, B.Sc. Wirtschafts-/Technomathematik.
An der TU Clausthal: W1161 Programmierkurs)**3. Modulverantwortliche(r)**

Prof. Dr. A. Rausch

4. Zuständige FakultätInstitute for Software and Systems Engineering
TU Clausthal**5. Sprache**

deutsch

6. LP

5

7. Semester

2

8. Dauer☒ 1 Semester☐ 2 Semester**9. Angebot**☐ jedes Semester☒ jedes Studienjahr☐ unregelmäßig**10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls**

Die Studierenden lernen das Erstellen objektorientierter Programme.

- Sie verstehen Konzepte objektorientierter Modellierung und Programmierung und sind in der Lage, passende Konzepte zur Strukturierung von Problemen auszuwählen und gegeneinander abzuwägen.
- Sie können Struktur und Verhalten von Anwendungen mit Hilfe von UML abbilden und planen.
- Sie kennen die Sprache Java und können objektorientierte Programme in Java schreiben.
- Sie haben einen Überblick über die umfangreichen Möglichkeiten und Bibliotheken in Java und können diese auswählen und benutzen, um vielseitige und leistungsfähige Programme zu erstellen.

Lehrveranstaltungen

11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Programmierkurs	Prof. Dr. A. Rausch		2V + 2Pro	4	56h / 94h
Summe:					4	150h

Zu Nr. 1:	
18a. Empf. Voraussetzungen	keine
19a. Inhalte	• Einführung in die Programmierumgebung von Java • Grundlagen der Programmiersprache Java • Einführung in die objektorientierte Programmierung • Vererbung und Polymorphie • Organisation von Programmen in Pakete • Parametrisierbare Klassen und das Collection Framework • Schreiben/Auslesen von Dateien • Reflection • Programmierung nebenläufiger und verteilter Systeme (Threads / RMI) • Programmierung grafischer Benutzeroberflächen mit Swing • Design Patterns • Visualisierung von Programmabläufen und Programmstrukturen mit UML 2.x • Die Veranstaltung zeichnet sich durch einen hohen praktischen Anteil aus, d.h. es sollen regelmäßig Programmieraufgaben gelöst und in kleinen Übungsgruppen vorgeführt werden.
20a. Medienformen	Beamer-Präsentation
21a. Literatur	Christian Ullenboom. Java ist auch eine Insel: Programmieren lernen mit dem Standardwerk für Java-Entwickler. Rheinwerk Computing. 2018 Guido Krüger, Heiko Hansen. Handbuch der Java-Programmierung. Addison-Wesley. 2011. Online verfügbar unter: http://www.javabuch.de/ Christine Rupp, Stefan Queins, die SOPHISTen. UML 2 Glasklar: Praxiswissen für die UML-Modellierung. Hanser. 2012
22a. Sonstiges	Das Modul ist inhaltlich identisch zu W1161 – Programmierkurs an der TU Clausthal

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Einführung in die Softwareentwicklung	MP	5	benotet	100 %
2	Hausübung zu Einführung in die Softwareentwicklung	PV	0	unbenotet	0%
Zu Nr. 1					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		K (90 Min)			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. A. Rausch			

31a. Prüfungsvorleistungen	HÜ zu Einführung in die Softwareentwicklung
Zu Nr. 2	
29b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP	HÜ
30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)	Prof. Dr. A. Rausch
31b. Prüfungsvorleistungen	keine

1a. Modultitel (deutsch)	1b. Modultitel (englisch)
Technik und Internet of Things	Technologies and Internet of Things

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen				
B.Sc. Digital Technologies				
3. Modulverantwortliche(r)			4. Zuständige Fakultät	
Prof. Dr. R. Gerndt			Fakultät für Informatik Ostfalia	
5. Sprache	6. LP	7. Semester	8. Dauer	9. Angebot
deutsch oder englisch	5	2	[X] 1 Semester [] 2 Semester	[] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [] unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls				
Wissen über das Gebiet des Systementwurfs und der Regelungstechnik am Beispiel des Internets der Dinge und der Robotik, Verstehen von Zusammenhängen, insbesondere Voraussagen des Verhaltens von Systemen, Anwendung des Wissens auf neue Problemstellungen und teilweise Evaluation der Ergebnisse bezüglich Korrektheit und Qualität.				

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Systems and Control Engineering	Prof. Dr. R. Gerndt		2V + 2L	4	56h + 94h
Summe:					4	150h
Zu Nr. 1:						
18. Empf. Voraussetzungen		Grundkenntnisse in Englisch				
19. Inhalte		- Einführung in IoT und die Robotik als Beispiel für mechatronische Systeme - Sensoren und Aktuatoren für IoT und Roboter - Verstehen von (Sensor-) Signalen - Regelungstechnik für mechatronische (Roboter-) Systeme - Modellierung und Simulation von mechatronischen (Roboter-) Systemen mit Octave/Matlab/Scilab - Experimente zu IoT, AGV und UGV				

	Vertiefung englischer Sprachkenntnisse
20. Medienformen	
21. Literatur	Diverse
22. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Systems and Control Engineering	MP	5	benotet	100 %
Zu Nr. 1:					
29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		PF			
30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. R. Gerndt			
31. Prüfungsvorleistungen		keine			

1a. Modultitel (deutsch) Datenbanken und Cloud-Technologien	1b. Modultitel (englisch) Databases and Cloud Technologies
---	--

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen				
B.Sc. Digital Technologies				
B.Sc. Informatik/Wirtschaftsinformatik, B.Sc. Technische Informatik: An der TU Clausthal W1240 Datenbanken I				
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr. S. Hartmann			4. Zuständige Fakultät Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau TU Clausthal	
5. Sprache deutsch	6. LP 5	7. Semester 3	8. Dauer [X] 1 Semester [] 2 Semester	9. Angebot [] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [] unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls Die Studierenden beherrschen die grundlegenden Konzepte von relationalen Datenbanksystemen und können sie systematisch und qualifiziert anwenden. Für moderat komplexe Probleme können sie Datenbanken entwerfen, umsetzen und geeignete Datenbankabfragen formulieren. Sie haben erste Erfahrungen im Umgang mit Datenbankmanagementsystemen.				

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Datenbanken I	Prof. Dr. S. Hartmann		3V + 1Ü	4	56 h / 94 h
Summe:					4	150h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen		keine				

19a. Inhalte	• Behandelt werden u.a. folgende Themen: • Aufgaben, Einsatz und Architektur von Datenbanksystemen • Relationales Datenmodell und Einführung in SQL • Konzeptionelle Modellierung (Entity-Relationship-Modell) • Relationale Entwurfstheorie (Normalformen u.a.) • Datenintegrität • Anfragesprachen und Anfrageverarbeitung • Transaktionen und Mehrbenutzersynchronisation • Datenbanksicherheit (Autorisierung) • Anbindung an Programmiersprachen • Überblick über nichtrelationale Datenmodelle (NoSQL, XML u.a.)
20a. Medienformen	Beamer-Präsentation, Beispiele an Tafel/Whiteboard, Übungsaufgaben, Übungen im Labor, Webschnittstelle für SQL, Datenbanktools
21a. Literatur	• Kemper, Eickler: Datenbanksysteme – Eine Einführung, Oldenbourg • Kemper, Eickler: Datenbanksysteme – Übungsbuch, Oldenbourg • Elmasri, Navathe: Grundlagen von Datenbanksystemen, Pearson • Elmasri, Navathe: Fundamentals of Database Systems, Prentice Hall • Silberschatz, Korth, Sudarshan: Database System Concepts, McGraw Hill • Ramakrishnan, Gehrke: Database Management Systems, McGraw Hill • Date: An Introduction to Database Systems, Pearson
22a. Sonstiges	Das Modul ist inhaltlich identisch zu W1240 Datenbanken I an der TU Clausthal.

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Datenbanken I	MP	5	benotet	100 %
2	Hausübungen zu Datenbanken I	PV	0	unbenotet	0 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		K (120 Min) oder M (30 Min)			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. S. Hartmann			
31a. Prüfungsvorleistungen		Hausübungen zu Datenbanken I			

Zu Nr. 2:	
29b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP	HÜ
30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)	Prof. Dr. S. Hartmann
31b. Prüfungsvorleistungen	keine

1a. Modultitel (deutsch) Modellbasierte Softwareentwicklung	1b. Modultitel (englisch) Model-based Software Development
--	---

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen B.Sc. Digital Technologies				
3. Modulverantwortliche(r) F. Pramme			4. Zuständige Fakultät Fakultät für Informatik Ostfalia	
5. Sprache deutsch	6. LP 5	7. Semester 3	8. Dauer [X] 1 Semester [] 2 Semester	9. Angebot [] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [] unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls Studierende - sind in der Lage, bekannte Ansätze zur modellbasierten Softwareentwicklung anzuwenden - können besagte Ansätze anpassen und beurteilen				

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Modellbasierte Softwareentwicklung	F. Pramme		V + L	4	150h
Summe:					4	150h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen		keine				
19a. Inhalte		- Spezifikationstechniken für die Analyse und Design: Strukturorientierte, operationale und deskriptive Techniken - Automatische Codegenerierung aus dem Design - Validierung und Verifikation von Softwaresystemen - Testen und Modelchecking				
20a. Medienformen						

21a. Literatur	Korff, A. „Modellierung von eingebetteten Systemen mit UML und SysML, Spektrum Verlag, 2008
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Modellbasierte Softwareentwicklung	MP	5	benotet	100 %
29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		K (90 Min) + PA			
30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		F. Pramme			
31. Prüfungsvorleistungen		keine			

1a. Modultitel (deutsch)	1b. Modultitel (englisch)
Mensch-Maschine-Interaktion	Human-Machine Interaction

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen				
B.Sc. Digital Technologies				
3. Modulverantwortliche(r)			4. Zuständige Fakultät	
Prof. T. Dörnbach, Prof. J. Weimar			Fakultät Informatik Ostfalia	
5. Sprache	6. LP	7. Semester	8. Dauer	9. Angebot
deutsch/englisch	5	4	[X] 1 Semester [] 2 Semester	[] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [] unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls				
Studierende				
- gestalten Hard- und Softwaresysteme theoretisch fundiert und mit systematischen Ansätzen benutzergerecht und gebrauchstauglich - kennen die Bedeutung der Software-Ergonomie und der geschichtlichen Entwicklung von Hardware-Fähigkeiten und Nutzungsoberflächen - kennen zentrale Begriffe, gesetzliche Grundlagen und Normen - verstehen die physiologischen und psychologischen Benutzereigenschaften und gestalten Informationsein- und -ausgaben dementsprechend - verstehen die wichtigsten Ein- und Ausgabegeräte und ihre Anwendungsgebiete und legen für Nutzergruppen geeignete Ein-/Ausgabegeräte fest - erläutern benutzerzentrierte Vorgehensmodelle der Software-Ergonomie im Software-Entwicklungsprozess - kennen und verwenden Methoden zur nutzerbezogenen Anforderungsanalyse - setzen Ergebnisse einer Nutzer- und Aufgabenanalyse in ein Konzept für Software um und erstellen Prototypen - evaluieren Nutzungsoberflächen nach gängigen Methoden				

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Mensch-Maschine-Interaktion	T. Dörnbach / J. Weimar		3V + 1Ü	4	60h/90h
Summe:					4	150h
Zu Nr. 1:						
18. Empf. Voraussetzungen		keine				
19. Inhalte		Erkenntnisse, Methoden und Vorgehensweisen zur Herstellung gebrauchstauglicher Systeme, in denen eine Interaktion von Systemen der Informationstechnik mit Benutzern stattfindet Einführung: Mensch-Aufgabe-Software, Entwicklung der Software Ergonomie im Kontext der historischen Entwicklung der Informationstechnologie, Gesetze und Normen Grundlagen: Menschliche Informationsverarbeitung und Handlungsprozesse, Ein- und Ausgabegeräte, Interaktionstechniken, Tätigkeitsgestaltung Benutzerzentrierter Entwicklungsprozess: Vorgehensmodelle, Bedarfs- und Anforderungsanalyse, Spezifikation und Prototyping, Evaluation Anwendungen: ausgewählte aktuelle Anwendungsbeispiele mit Übungen aus Bereichen wie Webschnittstellen, industrieller Automatisierung oder autonomen Systemen				
20. Medienformen		Beamer-Präsentation, Beispiele an Tafel/Whiteboard, Übungen				
21. Literatur		A. Butz, A. Krüger, S. Völkel: Mensch-Maschine-Interaktion, 3. erw. Auflage. De Gruyter Oldenbourg, 2022. M. Dahm: Grundlagen der Mensch-Computer-Interaktion. Pearson, 2006. D. Norman: The Design of Everyday Things. Basic Books, 2013. B. Shneiderman, C. Plaisant, M. Cohen, S. Jacobs, N. Elmqvist: Designing the User Interface: Strategies for Effective Human-Computer-Interaction, 6th Ed. Pearson, 2017. S. Krug: <i>Don't Make Me Think, Revisited: a Common Sense Approach to Web Usability</i>. New Riders, 2014.				
22. Sonstiges						

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Mensch-Maschine-Interaktion	MP	5	benotet	100 %
Zu Nr. 1					
29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Portfolio oder Klausur (90 Minuten) oder Mündliche Prüfung (30 Minuten)			
30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		T. Dörnbach, J. Weimar			
31. Prüfungsvorleistungen		keine			

1a. Modultitel (deutsch)	1b. Modultitel (englisch)
Data Science und Maschinelles Lernen	Data Science and Machine Learning

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen				
B.Sc. Digital Technologies (B.Sc. Informatik, M.Sc. Informatik/Wirtschaftsinformatik. An der TU Clausthal: Grundlagen der künstlichen Intelligenz)				
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr. C. Bartelt			4. Zuständige Fakultät Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau TU Clausthal	
5. Sprache deutsch	6. LP 5	7. Semester 5	8. Dauer [X] 1 Semester [] 2 Semester	9. Angebot [] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [] unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls Die Studierenden kennen die grundlegenden Begriffe und Verfahren des maschinellen Lernens und können diese qualifiziert benutzen und beurteilen. Sie können komplexe Probleme in geeigneter Form formalisieren und passende Verfahren zur Lösung dieser Probleme einsetzen. Sie sind in der Lage, grundlegende Datenanalysen großer Datenmengen selbstständig mit Softwareunterstützung durchführen zu können. Sie können die Güte eines Datensatzes einschätzen und maschinelles Lernen zur Assoziationsanalyse, Clustering, Klassifikation, Regression und Zeitreihenanalyse anwenden. Sie können die Güte berechneter Modelle beurteilen.				

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Grundlagen der Künstlichen Intelligenz	Prof. Dr. C. Bartelt		3V + 1Ü	4	56h/94h
Summe:					4	150h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen		keine				

19a. Inhalte	Behandelt werden u.a. folgende Themen: • Grundbegriffe • Ablauf von Data Science Projekten • Erkunden und kennelernen von Daten • Assoziationsanalyse • Clusteralgorithmen (k-Means, EM, DBSCAN, Single Linkage) • Klassifikation (Nearest Neighbor, Entscheidungsbäume, Random Forest, Logistic Regression, Naive Bayes, SVM, (Tiefe) Neuronale Netze) • (Lineare) Regression • Zeitreihenanalyse mit ARIMA • Evaluationsmethoden für gelernte Modelle • Nutzung der genannten Verfahren mit Bibliotheken für die Programmiersprache Python
20a. Medienformen	Beamer-Präsentation, Beispiele an Tafel/Whiteboard, Übungen
21a. Literatur	Wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.
22a. Sonstiges	Das Modul ist inhaltlich identisch zu Grundlagen der Künstlichen Intelligenz an der TU Clausthal.

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Grundlagen der künstlichen Intelligenz	MP	5	benotet	100 %
2	Hausübungen Grundlagen der künstlichen Intelligenz	PV	0	unbenotet	0%
Zu Nr. 1					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		K (120 Minuten) oder M (30 Minuten)			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. C. Bartelt			
31a. Prüfungsvorleistungen		Hausübungen zu Grundlagen der künstlichen Intelligenz			
Zu Nr. 2					
29b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		HÜ			
30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. C. Bartelt			
31b. Prüfungsvorleistungen		Keine			

1a. Modultitel (deutsch) Security und Privacy	1b. Modultitel (englisch) Security and Privacy
--	---

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen B.Sc. Digital Technologies					
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr. I. Schiering			4. Zuständige Fakultät Fakultät für Informatik Ostfalia		
5. Sprache deutsch	6. LP 5	7. Semester 5	8. Dauer [X] 1 Semester [] 2 Semester	9. Angebot [] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [] unregelmäßig	
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls Studierende - kennen Risiken der Digitalisierung (Safety, Security, Privacy, Ethik). - sind in der Lage, diese Risiken in konkreten Zusammenhängen zu identifizieren. - kennen Modelle, um solche Anforderungen in Entwicklungsprozesse zu integrieren. - sind in der Lage, gesellschaftliche Auswirkungen in Projekten zu reflektieren.					

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Security und Privacy	Prof. Dr. I. Schiering		2V + 2S	4	56h/94h
Summe:					4	150h
Zu Nr. 1:						
18. Empf. Voraussetzungen		Grundkonzepte der Informatik und erste Projekterfahrungen im Rahmen des Studiums				
19. Inhalte		Risikomanagement in Projekten der Digitalisierung, dabei Fokus auf Risiken aus den Bereichen Safety, Security, Privacy und anderen ethischen Aspekten Assessments und Prozessreferenzmodelle, kurze Übersicht zu rechtlichen Rahmenbedingungen Diskussion gesellschaftlicher Auswirkungen anhand von Fallbeispielen.				

20. Medienformen	
21. Literatur	S. Spiekermann, Ethical IT Innovation: A Value-Based System Design Approach, CRC Press, 2015. Weitere Literatur wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.
22. Sonstiges	Fallbeispiele, Erarbeitung von Themen anhand von Literatur und Seminarvorträge

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Security und Privacy	MP	5	benotet	100 %
Zu Nr. 1:					
29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		PF			
30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. I. Schiering			
31. Prüfungsvorleistungen		keine			

Basismodule Mathematik

1a. Modultitel (deutsch) Math. Grundlagen für Digital Technologies I (Diskrete Strukturen)	1b. Modultitel (englisch) Mathematical Foundations for Digital Technologies I (Discrete Structures)
--	---

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen B.Sc. Digital Technologies				
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr. I. Schiering		4. Zuständige Fakultät Fakultät Informatik, Ostfalia Hochschule für angewandte Wissenschaften		
5. Sprache deutsch	6. LP 5	7. Semester 1	8. Dauer [X] 1 Semester [] 2 Semester	9. Angebot [] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [] unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls Die Studierenden kennen und verstehen grundlegende mathematische Strukturen (z.B. Relationen, Graphen, Gruppe, Körper), ihre Bedeutung in der Informatik und können Beispiele aus der Mathematik und Informatik dazu darstellen. Sie können Mengen, Relationen, Funktionen und deren Operationen in unterschiedlichen Kontexten anwenden und kombinatorische Methoden zur Lösung von Problemen einsetzen. Sie sind in der Lage, modulare Arithmetik einzusetzen und Probleme mit Ansätzen aus der Logik zu modellieren. Studierende sind in der Lage mathematische Beweise nachzuvollziehen, erkennen grundlegende Beweistechniken und können diese Beweistechniken auf Fragestellungen begrenzter Komplexität anwenden. Sie können in Anwendungsfällen einschätzen, welche Methoden der diskreten Mathematik anwendbar sind und die Anwendung evaluieren.				

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Math. Grundlagen für Digital Technologies I (Diskrete Strukturen)	Prof. Dr. I. Schiering		4VL	4	150h
Summe:					4	150h

Zu Nr. 1:	
18. Empf. Voraussetzungen	keine
19. Inhalte	Behandelt werden u.a. folgende Themen: • Logik • Mengen • Relationen und Funktionen • Kombinatorik • Algebraische Strukturen • Zahlentheorie und Modulare Arithmetik • Grundlagen der Graphentheorie
20. Medienformen	Beamer-Präsentation, Beispiele und Übungen in der Vorlesung integriert
21. Literatur	Teschl, G.; Teschl, S.: Mathematik für Informatiker
22. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Math. Grundlagen für Digital Technologies I (Diskrete Strukturen)	MP	5	benotet	100 %
Zu Nr. 1					
29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Portfolio bestehend aus K (120 Minuten) und benoteten Tests			
30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. I. Schiering			
31. Prüfungsvorleistungen		keine			

1a. Modultitel (deutsch)	1b. Modultitel (englisch)
Math. Grundlagen für Digital Technologies II (Lineare Algebra)	Mathematical Foundations for Digital Technologies II (Linear Algebra)

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen				
B.Sc. Digital Technologies				
3. Modulverantwortliche(r)			4. Zuständige Fakultät	
Prof. Dr. I. Schiering			Fakultät Informatik, Ostfalia Hochschule für angewandte Wissenschaften	
5. Sprache	6. LP	7. Semester	8. Dauer	9. Angebot
deutsch	5	2	[X] 1 Semester [] 2 Semester	[] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [] unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls				
Die Studierenden sind in der Lage, mit den Grundkonzepten Vektoren, Lineare Gleichungssystemen und Matrizen in unterschiedlichen Kontexten umzugehen.				
Sie können Aussagen über die Lösbarkeit linearer Gleichungssysteme treffen und analysieren, wie Sachverhalte mit Konzepten der linearen Algebra beschrieben werden können.				
Studierende sind in der Lage, Probleme aus Anwendungen mit Methoden und Strukturen der Linearen Algebra zu modellieren und Lösungsansätze darauf anzuwenden. In diesem Kontext können sie verschiedene Lösungsansätze vergleichen und evaluieren.				

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Math. Grundlagen für Digital Technologies II (Lineare Algebra)	Prof. Dr. I. Schiering		4VL	4	150h
Summe:					4	150h
Zu Nr. 1:						
18. Empf. Voraussetzungen		Math. Grundlagen für Digital Technologies I (Diskrete Strukturen)				
19. Inhalte		Behandelt werden u.a. folgende Themen: • Vektoren und Vektorräume • Matrizen				

	• Lineare Abbildungen • Lineare Gleichungssysteme • Determinanten • Euklidische Vektorräume
20. Medienformen	Beamer-Präsentation, Beispiele und Übungen in der Vorlesung integriert
21. Literatur	Teschl, G.; Teschl, S.: Mathematik für Informatiker Beutelspacher, A.: Lineare Algebra
22. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Math. Grundlagen für Digital Technologies II (Lineare Algebra)	MP	5	benotet	100 %
Zu Nr. 1					
29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Portfolio bestehend aus K (120 Minuten), Übungsaufgaben und benoteten Tests			
30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. I. Schiering			
31. Prüfungsvorleistungen		keine			

1a. Modultitel (deutsch) Stochastik und Statistik	1b. Modultitel (englisch) Stochastics and Statistics
---	--

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen B.Sc. Digital Technologies				
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr. F. Klawonn		4. Zuständige Fakultät Ostfalia Fakultät Informatik		
5. Sprache deutsch	6. LP 5	7. Semester 3	8. Dauer [X] 1 Semester [] 2 Semester	9. Angebot [] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [] unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls Studierende • können Daten explorativ analysieren und visualisieren. • kennen die grundlegenden Begriffe der Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik. • verstehen elementare Konzepte der schließenden Statistik und können sie auf einfache reale Probleme anwenden. • können einfache statistische Auswertungen mit einer Standard-Statistik-Software durchführen.				

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Stochastik und Statistik	Prof. Dr. F. Klawonn		V + Ü	4	150h
Summe:					4	150h
Zu Nr. 1:						
18. Empf. Voraussetzungen		Mathematische Grundlagen der Informatik I				
19. Inhalte		• Beschreibende Statistik • Charakteristika und Visualisierung ein- und zweidimensionaler Häufigkeitsverteilungen • Zeitreihen • Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitsrechnung • Ein- und zweidimensionale Zufallsvariable • Schließende Statistik				

	• Punkt- und Intervallschätzungen • Hypothesentests (t-Test, χ^2-Test)
20. Medienformen	Präsentationsfolien
21. Literatur	E. Cramer, U. Kamps: Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik: Eine Einführung für Studierende der Informatik, der Ingenieur- und Wirtschaftswissenschaften (4. Aufl.). Springer, Berlin (2017) G. Deweß, H. Hartwig: Wirtschaftsstatistik für Studienanfänger. Edition am Gutenbergplatz, Leipzig 2010 K. Mosler, F. Schmidt: Beschreibende Statistik und Wirtschaftsstatistik (4. Aufl.). Springer, Berlin 2009
22. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Stochastik und Statistik	MP	5	benotet	100 %
Zu Nr. 1:					
29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		K (90 Min) (100%), eventuell 15% Bonus durch Tutorium oder Hausaufgabe			
30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. F. Frank Klawonn			
31. Prüfungsvorleistungen		keine			

1a. Modultitel (deutsch)	1b. Modultitel (englisch)
Grundlagen der Optimierung	Basics of Optimisation

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen				
B.Sc. Digital Technologies (B.Sc. Informatik/Wirtschaftsinformatik, B.Sc. Wirtschafts-/Technomathematik)				
3. Modulverantwortliche(r) Prof. A. Potschka			4. Zuständige Fakultät Institut für Angewandte Stochastik und Operation Research TU Clausthal	
5. Sprache deutsch	6. LP 5	7. Semester 4	8. Dauer [X] 1 Semester [] 2 Semester	9. Angebot [] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [] unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls • Grundlagen und Algorithmen der Graphentheorie • Einsicht in die analytische und geometrische Struktur und Verständnis der Optimalitäts- und Dualitätstheorie linearer Optimierungsprobleme • Kenntnis und Beherrschung der Lösungsverfahren • Fähigkeit zur Modellierung, Lösung (ggf. mittels Software) und Interpretation von Optimierungsproblemen bei praktischen Problemstellungen				

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Grundlagen der Optimierung	Prof. A. Potschka	S0255	3V + 1Ü	4	56h / 94h
Summe:					4	150h
Zu Nr. 1:						
18. Empf. Voraussetzungen		Grundlagen der Mathematik I und Grundlagen der Mathematik II				
19. Inhalte		- Netzwerkflussoptimierung: Optimalitätskriterien und grundlegende Algorithmen für Minimal Spannende Bäume, Kürzeste Wege, Maximalflüsse, Minimalkostenflüsse - Lineare Optimierung: Dualitätstheorie, Optimalitätskriterien, Simplexverfahren				

20. Medienformen	Tafel, Folien, Rechnervorführungen, Skript
21. Literatur	- Ahuja, R. K., Magnati, T. L., Orlin, J. B.: Networks Flows Theory, Algorithms and Applications, Prentice Hall, 1993 - Chvatal, V.: Linear Programming, W. H. Freeman and Company, 1983 - Korte, B., Vygen, J.: Combinatorial Optimization, Springer, 2000 - Papadimitriou, C. H., Steiglitz, K.: Combinatorial Optimization Algorithms and Complexity, Prentice Hall, 1982 - Schrijver, A.: Theory of linear and integer programming, Wiley & Sons, 1999 Weitere Literatur wird im Rahmen der Veranstaltung angegeben.
22. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Grundlagen der Optimierung	MP	5	benotet	100 %
Zu Nr. 1:					
29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		K oder M			
30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. A. Potschka			
31. Prüfungsvorleistungen		Erfolgreiche Teilnahmen an Hausübungen			

Anwendungsmodule Autonome Systeme

1a. Modultitel (deutsch) Autonome Systeme	1b. Modultitel (englisch) Autonomous Systems
---	--

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen B.Sc. Digital Technologies, B.Eng. Elektro- und Informationstechnik (EIT), B.Eng. Elektro- und Informationstechnik im Praxisverbund (EITiP), Wirtschaftsingenieurwesen Elektro- und Informationstechnik (WEIT), Wirtschaftsingenieurwesen Elektro- und Informationstechnik im Praxisverbund (WEITiP)					
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr.-Ing. S. Ohl			4. Zuständige Fakultät Fakultät für Elektrotechnik Ostfalia		
5. Sprache Deutsch	6. LP 5	7. Semester 2	8. Dauer [X] 1 Semester [] 2 Semester	9. Angebot [] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [] unregelmäßig	
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls Die Teilnehmer kennen die technologischen Grundlagen autonomer Systeme und deren Eigenschaften. Sie kennen deren Anwendung und Ausprägung in unterschiedlichen Domänen wie Produktion, Logistik und Verkehr. Vertieft werden Kenntnisse zu mobilen autonomen Systemen. Die Teilnehmer kennen die Kernaufgaben und Herausforderungen der Lokalisation, Navigation und Kartographierung und kennen aktuelle SLAM-Algorithmen und können diese am Rechner anwenden. Sie kennen die anwendungsnahen Anforderungen an die Sicherheit und Wartbarkeit solcher Systeme.					

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Autonome Systeme	Prof. Dr.-Ing. S. Ohl		4V + L	4	60h/90h
Summe:					4	150h
Zu Nr. 1:						
18. Empf. Voraussetzungen		Grundlegende Programmierkenntnisse in einer objektorientierten Hochsprache (C++ oder Python3); Regelungs- und Messtechnische Grundlagen				

19. Inhalte	Behandelt werden u.a. folgende Themen: • technologische Grundlagen mobiler autonomer Systeme und deren Anwendung in Produktion und Verkehr • mobile Robotik in Intralogistik und Service-Robotik, Drohnentechnologie, autonomes Fahren im Schienenverkehr, autonomer Individualverkehr • Lokalisation, Navigation, Synchrone Ortung und Kartographierung (SLAM) • Multimodale Sensorik, Sensorfusion, Umwelterkennung • Sicherheit/Safety, Diagnose und Wartung autonomer Systeme
20. Medienformen	Präsentation, Tafel/Whiteboard, Rechnerübungen, Hausübungen
21. Literatur	Probabilistic Robotics, Sebastian Thrun, Wolfram Burgard, Dieter Fox, 2005 Winner, Hermann / Hakuli, Stephan / Wolf, Gabriele / Singer, Christina (Eds.) Handbuch Fahrerassistenzsysteme Grundlagen, Komponenten und Systeme für aktive Sicherheit und Komfort 2015, Springer Vieweg: Wiesbaden, LaValle, S. M., Planning Algorithms, 2006, Cambridge University Press: Cambridge, U.K. Autonomous Driving, Markus Maurer, J. Christian Gerdes, Barbara Lenz, Hermann Winner Bernd Klein: EINFÜHRUNG IN PYTHON, 4. Auflage, ISBN 978-3-446-46467-4, 2021
22. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Autonome Systeme	MP	5	benotet	100 %
Zu Nr. 1					
29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		K (90 Minuten) oder M (20 Minuten)			
30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr.-Ing. S. Ohl			
31. Prüfungsvorleistungen		Hausübungen			

1a. Modultitel (deutsch) Grundlagen der Automatisierungstechnik	1b. Modultitel (englisch) Basics of Automation Technology
---	---

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen				
B.Sc. Digital Technologies, B.Sc. Elektrotechnik, B.Sc. Maschinenbau, B.Sc. Technische Informatik				
3. Modulverantwortliche(r)			4. Zuständige Fakultät	
Prof. Dr. Stefan Palis			Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau TU Clausthal	
5. Sprache	6. LP	7. Semester	8. Dauer	9. Angebot
Deutsch/englisch	5	3	[X] 1 Semester [] 2 Semester	[] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [] unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls				
Die Studierenden kennen nach Abschluss des Faches wichtige automatisierungstechnische Komponenten (elektr., hydraul. und pneum. Antriebe, SPS und CNC, Feldbussysteme) und deren Modellierung. Sie kennen die Konzepte der Programmiersprachen in der Automatisierungstechnik sowie den zeitlichen Ablauf der Programme in Steuerungen. Sie können Programme für Steuerungen einfacher bis mittlerer Komplexität verstehen und können strukturierten Text zur Modellierung einfacher Subsysteme anwenden.				

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. V- Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Grundlagen der Automatisierungstechnik (Basics of Automation Technology)	Prof. Dr. Stefan Palis	W 8735	2V + 1Ü	4	42h/108
Summe:					4	150h
Zu Nr. 1:						
18. Empf. Voraussetzungen		Ingenieurmathematik 1, II				

19. Inhalte	• Geschichte der Automatisierungstechnik • Grundlagen und Begriffe (Regelung, Steuerung) • Sensoren, Aktoren und Speicher Programmierbare Steuerungen (SPS) • Boolesche Algebra • Einführung in die Automatentheorie und Petri-Netze • Programmierung nach 61131
20. Medienformen	PDF-Script, Tafel und Beamer/Folien, PC-Pool für die Einführung und die Übungen mit Matlab/Simulink
21. Literatur	• Seitz M Speicherprogrammierbare Steuerungen, Fachbuchverlag Leipzig • Zirn, O.; Weikert, S.: Modellbildung und Simulation hochdynamischer Fertigungssysteme. Springer-Verlag,. ISBN 3-540-25817-5. (E-Book in der TUC-Bibliothek) • Heimbold, Tilo: Einführung in die Automatisierungstechnik. Carl-Hanser Verlag, München, 2014. ISBN 978-3-446-42675-7
22. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Grundlagen der Automatisierungstechnik	MP	5	benotet	100 %
Zu Nr. 1					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Klausur (60 min) ab einer Teilnehmerzahl von 15, bei weniger als 15 Teilnehmern mündliche Prüfung (30 min)			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. S. Palis			
31a. Prüfungsvorleistungen		keine			

1a. Modultitel (deutsch) Microcontroller	1b. Modultitel (englisch) Microcontroller
--	---

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen					
B. Sc. Digital Technologies					
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr.-Ing. F. Büsching			4. Zuständige Fakultät Fakultät für Elektrotechnik Ostfalia		
5. Sprache deutsch	6. LP 5	7. Semester 4	8. Dauer [X] 1 Semester [] 2 Semester	9. Angebot [] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [] unregelmäßig	
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls Die Studierenden lernen die Grundlagen der Programmierung von Mikrocontrollern in der Programmiersprache C. Außerdem erhalten sie Einblicke in das Entwerfen und Testen von Mikrocontroller-Schaltungen. Am Beispiel kleinerer Praxisaufgaben innerhalb der Veranstaltung können sie das gelernte Wissen umsetzen und anwenden.					

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Microcontroller	Dipl.-Ing. T. Könnecke		1V + 3L	4	56h + 94h
Summe:					4	150
Zu Nr. 1:						
18. Empf. Voraussetzungen		keine				
19. Inhalte		• Einführung Digitaltechnik • Grundlagen der Datenverarbeitung mit Mikrocontrollern • Aktuelle Rechnerarchitekturen von Mikrocontrollern • Interfaces und Peripherie • Programmierung von Mikrocontrollern • Entwicklung von konkreten Anwendungen anhand von Beispielaufgaben.				
20. Medienformen		Präsentationen, Skript, Laborversuche mit Hard- und Software				

21. Literatur	Elecia White, Making Embedded Systems, O'Reilly Media, 2011 Theo Ungerer, Mikrocontroller und Mikroprozessoren, Springer, 2010
22. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Microcontroller	MP	5	benotet	100%
Zu Nr. 1:					
29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		PF			
30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Dipl.-Ing. T. Könnecke			
31. Prüfungsvorleistungen		keine			

1a. Modultitel (deutsch)	1b. Modultitel (englisch)
Cyber-physische Systeme	Cyber-Physical Systems

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen B.Sc. Digital Technologies					
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr. R. Ehlers			4. Zuständige Fakultät Mathematik/Informatik und Maschinenbau TU Clausthal		
5. Sprache deutsch	6. LP 5	7. Semester 4	8. Dauer [X] 1 Semester [] 2 Semester	9. Angebot [] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [] unregelmäßig	
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls Nach erfolgreichem Abschluss dieses Moduls verstehen die Studierenden die Grundlagen zur Modellierung hybrider und nebenläufiger Systeme. Auf Basis dieser Grundlagen und anhand von Anwendungsbeispielen verstehen sie die Charakteristika und Herausforderungen bei der Verknüpfung der physikalischen und virtuellen Bestandteile von cyber-physischen Systemen. Die Studierenden können cyber-physische Systeme analysieren und konzipieren. Dabei können sie die applikationsspezifischen Anforderungen an solche Systeme mit den gängigen Fachbegriffen differenziert benennen und erläutern.					

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Hybride Systeme	Prof. Dr. R. Ehlers		3 V/Ü	3	42h/108h
Summe:					3	150h
Zu Nr. 1:						
18. Empf. Voraussetzungen		Vorlesungen zur Softwareentwicklung, Messtechnik sowie Netzwerktechnologie				
19. Inhalte		- Einführung in cyber-physische Systeme: Historische Entwicklung, Definitionen, Begriffe - Modellierung physischer, hybrider und nebenläufiger Systeme - Aspekte und Herausforderungen cyber-physischer Systeme: - Vernetzung und Kommunikation - Timing und Echtzeit-Anforderungen				

	– Autonomie und Selbstorganisation – Cybersicherheit, Datenschutz und ethische Aspekte • Analyse- und Entwurfsmethoden cyber-physischer Systeme
20. Medienformen	Tafel, Folien, Übungsaufgaben
21. Literatur	“Introduction to Embedded Systems: A Cyber-Physical Systems Approach”, Lee and Seshia, 2. Auflage, MIT Press, 2017 “Cyber-Physical Systems: A model-based approach”, Taha, Springer, 2021 “Cyber-Physical Systems (CPS) Framework”, NIST, Release 1.0, 2016
22. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Cyber-physische Systeme	MP	5	benotet	100 %
Zu Nr. 1:					
29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		K od. M			
30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. R. Ehlers			
31. Prüfungsvorleistungen		keine			

1a. Modultitel (deutsch)	1b. Modultitel (englisch)
Robotik und Aktorik	Robotics and Actuators

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen					
B.Sc. Digital Technologies					
B.Eng. Elektro- und Informationstechnik (EIT), B.Eng. Elektro- und Informationstechnik im Praxisverbund (EITiP)					
3. Modulverantwortliche(r)			4. Zuständige Fakultät		
Prof. Dr. Ing D. Meyer			Fakultät Elektrotechnik Ostfalia		
5. Sprache	6. LP	7. Semester	8. Dauer	9. Angebot	
deutsch	5	5	[X] 1 Semester [] 2 Semester	[] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [] unregelmäßig	
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls					
Die Studierenden haben einen Überblick über gängige Aktoren aus dem Bereich der Robotik. Sie kennen deren Funktionsweise, Ansteuerung und zum Einsatz kommende Regelungskonzepte. Sie erwerben Kenntnisse über Methoden zur Modellierung der kinematischen Struktur von Robotern unterschiedlicher Geometrien und können diese auf einfache Systeme anwenden. Die Studierenden verstehen das Problem der inversen Kinematik sowie die Funktionsweise ausgewählter numerischer Lösungsverfahren und können diese im Kontext der kartesischen Bahnplanung anwenden. Die Auseinandersetzung mit den technischen Voraussetzungen, aber auch den (arbeits-)rechtlichen Randbedingungen und Konsequenzen für den Einsatz kollaborierender Roboter fördert den Aufbau überfachlicher Kompetenzen.					

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Robotics and Acutators	Prof. Dr. Ing D. Meyer		3V + 1Ü	4	56 h / 94 h
Summe:					4	150 h
Zu Nr. 1:						
18. Empf. Voraussetzungen		keine				

19. Inhalte	• Aktoren für die Robotik ○ Servoantriebe und deren Regelung ○ Effektoren ○ Roboterwerkzeuge (Endeffektoren) • Kinematik serieller Roboter • Direktes kinematisches Problem (DKP) • Inverses kinematisches Problem (IKP) ○ analytische Lösungsmethoden ○ numerische Lösungsmethoden (IK-Solver) • Bahnsteuerung (CP) • Kollaborative Robotersysteme
20. Medienformen	Vorlesung im seminaristischen Stil mit Projektion und Einsatz von aktivierenden Methoden (Beamer-Präsentation, Foliensatz, Übungsblätter, Programmbeispiele, Simulationen). Praktische Beispiele zur Roboter-Programmierung unter ROS in gängigen Hochsprachen und MATLAB.
21. Literatur	Siciliano, B. / Oussama, K. (Hrsg.): Springer Handbook of Robotics. Springer, Berlin Heidelberg, 2008. Siciliano, B. / Sciavicco, L. et al.: Robotics: Modelling, Planning and Control, Springer, London, 2009.
22. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Robotik und Aktorik	MP	5	benotet	100 %
Zu Nr. 1:					
29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		K (90 Min.) oder M			
30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. Ing D. Meyer			
31. Prüfungsvorleistungen		Übungen zu Robotik und Aktorik			

1a. Modultitel (deutsch) Digitale Kommunikationstechnik	1b. Modultitel (englisch) Digital Communication Technology
---	--

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen B.Sc. Digital Technologies				
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr.-Ing. N. Neumann			4. Zuständige Fakultät Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau TU Clausthal	
5. Sprache deutsch	6. LP 5	7. Semester 5	8. Dauer [X] 1 Semester [] 2 Semester	9. Angebot [] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [] unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls Nach Besuch der Veranstaltung kennen und verstehen die Studierenden den grundlegenden Aufbau von digitalen Nachrichtenübertragungssystemen mit Schwerpunkt drahtgebundener Realisierungen, die Herausforderungen sowie wesentliche Methoden und Verfahren zur Lösung und können diese anwenden. Sie kennen und verstehen grundlegende Verfahren zur digitalen Datenübertragung im Basisband sowie typische Methoden zur digitalen Modulation sowie Demodulation. Die Studierenden kennen und verstehen die Aufgaben und grundlegende Verfahren der Quell- und Kanalcodierung und können diese anwenden. Sie kennen und verstehen die Auswirkungen und Beschreibungen des Übertragungskanals sowie typische Konzepte zur Mehrfachausnutzung der Ressourcen. Die Studierenden können selbständig und in Kleingruppen die Inhalte der Vorlesung mit Hilfe der Vorlesungsunterlagen und Literatur nacharbeiten und Übungsaufgaben, auch mit simulativen Anteilen, lösen. Dabei lernen Sie, sich gegenseitig zu helfen, Arbeiten sinnvoll zu verteilen und ggf. mit auftretenden Konflikten umzugehen. Die Vorlesung ermöglicht es den Studierenden ihre Kenntnisse über moderne Kommunikationssysteme selbstständig über weiterführende Literatur zu vertiefen.				

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Digitale Kommunikationstechnik	Prof. N. Neumann		4V/Ü	4	56h/94h
Summe:					4	150h

Zu Nr. 1:	
18. Empf. Voraussetzungen	Mathematische Grundlagen
19. Inhalte	• Einführung und Motivation • Signaltheorie (zeit- und wertediskrete sowie -kontinuierliche Signale, ihre Darstellung im Zeit- und Frequenzbereich, Abtasttheorem, Quantisierung) • Informationstheorie und Codierungstechnik (Sender-Empfänger-Modell, Informationsmaße wie Entropie, Transinformation, Kapazität und Redundanz, Quellen- und Leitungscodierung) • Digitale Basisbandübertragung und Modulationsformate (Pulscodemodulation, Trägermodulation, Darstellung von Modulationsformaten z.B. in Konstellationsdiagrammen) • Netzwerkarchitekturen (OSI-Schichtenmodell, Stern-, Bus-, vermaschte Netze, Routing und Multiplexing-Ansätze) • Übertragungseigenschaften leitungsgebundener Medien (lineare zeitinvariante-Systeme, Kanalmodelle, Dispersion, Nichtlinearitäten) • Realisierung elektrischer und optischer Netze (Ethernet, optische Wellenlängenmultiplexsysteme)
20. Medienformen	Tafel, Folien, Übungsaufgaben mit simulativen Anteilen
21. Literatur	Jürgen Lindner, „Informationsübertragung. Grundlagen der Kommunikations-technik“, Berlin, Heidelberg, New York: Springer Verlag, 2005. Martin Meyer, Kommunikationstechnik, 6. Auflage, Springer Vieweg, 2019. John G. Proakis, Masoud Salehi, „Grundlagen der Kommunikations-technik“, 2. Auflage, Pearson Studium, 2003.
22. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Digitale Kommunikationstechnik	MP	5	benotet	100 %
Zu Nr. 1					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		mündliche oder schriftliche Prüfung			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. N. Neumann			
31a. Prüfungsvorleistungen		keine			

Anwendungsmodule Circular Economy und Umwelttechnik

1a. Modultitel (deutsch)	1b. Modultitel (englisch)
Verhaltens- und Umweltökonomik	Behavioural and environmental economics

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen					
B.Sc. Digital Technologies					
3. Modulverantwortliche(r)			4. Zuständige Fakultät		
Prof. Dr. F. Paetzel			Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau TU Clausthal		
5. Sprache	6. LP	7. Semester	8. Dauer	9. Angebot	
Deutsch/englisch	5	2	[X] 1 Semester [] 2 Semester	[] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [] unregelmäßig	
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls					
Die Studierenden kennen die Grundlagen der Verhaltensökonomik. Sie können Erkenntnisse aus der Verhaltensökonomik auf unterschiedlichste ökonomische Fragestellungen anwenden, wie z.B. im Marketing, in Behavioral Finance, in der Public Economics, in der Political Economy und insbesondere in der Umweltökonomik. Sie sind vertraut mit den Prinzipien und Umsetzungsformen der experimentellen Wirtschaftsforschung (Online- und Laborforschung). Sie können eigene Experimente entwerfen, planen, durchführen und auswerten. Die Studierenden kennen insbesondere unterschiedliche experimentelle Designs in der Umweltökonomik und können eigene umweltökonomische Experimente designen, durchführen und auswerten. Sie können managementbezogene und wirtschaftspolitische Implikationen aus ihren experimentellen Ergebnissen herleiten.					

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Einführung in die Verhaltensökonomik	Prof. Dr. F. Paetzel	S 6770	3V/Ü	3	28h/62h
2	Experimente in der Umweltökonomik	Prof. Dr. F. Paetzel	S 6771	2/VÜ	2	19h/41h
Summe:					4	150h
Zu Nr. 1:						
18. Empf. Voraussetzungen		keine				

19. Inhalte	Einführung in die Verhaltensökonomik: 1. Präferenzen 1.1. Zeitpräferenzen 1.2. Risikopräferenzen 1.3. Soziale Präferenzen 1.4. Soziale Identitäten 1.5. Fairness-Präferenzen 2. Erwartungen (Beliefs) 2.1. Overconfidence 2.2. Self-serving bias 2.3. Ankereffekte und Gambler's fallacy 3. Entscheidungen 3.1. Begrenzte Rationalität und Entscheidungsheuristiken 3.2. Endowment, Trophy und IKEA Effect 4. Anwendungen 4.1. Umweltökonomik 4.2. Political Economy Experimente in der Umweltökonomik: 1. Common Pool Resources 2. Public Goods Game 3. Marktexperimente mit Externalitäten 4. Green Nudges / Framing
20. Medienformen	Präsentation, Skript, E-Learning-Materialien, Klassenzimmerexperimente, Online-Experimente
21. Literatur	Einführung in die Verhaltensökonomik: DellaVigna, S. (2009). Psychology and economics: Evidence from the field. <i>Journal of Economic Literature</i>, 47(2), 315-72. Camerer, C. F., Loewenstein, G., & Rabin, M. (Eds.). (2011). <i>Advances in behavioral economics</i>. Princeton University Press. Camerer, C. F. (2011). <i>Behavioral game theory: Experiments in strategic interaction</i>. Princeton University Press. Wilkinson, N., & Klaes, M. (2017). <i>An introduction to behavioral economics</i>. Macmillan International Higher Education. Angner, E. (2016). <i>A Course in Behavioral Economics 2e</i>. Palgrave Macmillan. Beck, H. (2014). <i>Behavioral Economics</i>. Springer Gabler, Wiesbaden. Vertiefende Literatur: Green, L., Fristoe, N., & Myerson, J. (1994). Temporal discounting and preference reversals in choice between delayed outcomes. <i>Psychonomic Bulletin & Review</i>, 1(3), 383-389. Rubinstein, A. (2003). "Economics and psychology"? The case of hyperbolic discounting. <i>International Economic Review</i>, 44(4), 1207-1216. Kahneman, D., & Tversky, A. (1979). Prospect Theory: An Analysis of Decision under Risk. <i>Econometrica</i>, 47(2), 263-292.

	Daruvala, D. (2010). Would the right social preference model please stand up!. <i>Journal of Economic Behavior & Organization</i>, 73(2), 199-208. Charness, G., & Rabin, M. (2002). Understanding social preferences with simple tests. <i>The Quarterly Journal of Economics</i>, 117(3), 817-869. Svenson, O. (1981). Are we all less risky and more skillful than our fellow drivers?. <i>Acta Psychologica</i>, 47(2), 143-148. Blavatsky, P. R. (2009). Betting on own knowledge: Experimental test of overconfidence. <i>Journal of Risk and Uncertainty</i>, 38(1), 39-49. Moore, D. A., & Healy, P. J. (2008). The trouble with overconfidence. <i>Psychological Review</i>, 115(2), 502. Svenson, O. (1981). Are we all less risky and more skillful than our fellow drivers?. <i>Acta Psychologica</i>, 47(2), 143-148. Blavatsky, P. R. (2009). Betting on own knowledge: Experimental test of overconfidence. <i>Journal of Risk and Uncertainty</i>, 38(1), 39-49. Moore, D. A., & Healy, P. J. (2008). The trouble with overconfidence. <i>Psychological Review</i>, 115(2), 502. Tversky, A., & Kahneman, D. (1974). Judgment under uncertainty: Heuristics and biases. <i>Science</i>, 185(4157), 1124-1131. Simon, H. A. (1955). A behavioral model of rational choice. <i>The Quarterly Journal of Economics</i>, 69(1), 99-118. Nagel, R. (1995). Unraveling in guessing games: An experimental study. <i>The American Economic Review</i>, 85(5), 1313-1326. Gigerenzer, G., & Gaissmaier, W. (2011). Heuristic decision making. <i>Annual Review of Psychology</i>, 62, 451-482. Kahneman, D., Knetsch, J. L., & Thaler, R. H. (1990). Experimental tests of the endowment effect and the Coase theorem. <i>Journal of Political Economy</i>, 98(6), 1325-1348. Norton, M. I., Mochon, D., & Ariely, D. (2012). The IKEA effect: When labor leads to love. <i>Journal of Consumer Psychology</i>, 22(3), 453-460. Pope, D. G., & Schweitzer, M. E. (2011). Is Tiger Woods loss averse? Persistent bias in the face of experience, competition, and high stakes. <i>American Economic Review</i>, 101(1), 129-57. Bar-Eli, M., Avugos, S., & Raab, M. (2006): Twenty years of "hot hand" research: Review and critique. <i>Psychology of Sport and Exercise</i>, 7(6), 525-553. Kolev, G. I., Pina, G., & Todeschini, F. (2015). Decision making and underperformance in competitive environments: Evidence from the national hockey league. <i>Kyklos</i>, 68(1), 65-80. Experimente in der Umweltökonomik: Weimann, J. (2013). <i>Umweltökonomik: eine theorieorientierte Einführung</i>. Springer-Verlag. Sturm, B., & Vogt, C. (2011). <i>Umweltökonomik: eine anwendungsorientierte Einführung</i>. Springer-Verlag. Sturm, B. (2006). <i>Experimente in der Umweltökonomik</i>, Metropolis-Verlag, Marburg.
--	---

	Beckenbach et al. (Hrsg) (2003): Jahrbuch Ökologische Ökonomik, Band 3: Psychologie und Umweltökonomik, Metropolis-Verlag, Marburg. Durlauf, S., & Blume, L. (Eds.). (2016). Behavioural and experimental economics. Springer. S. 137ff: Experimental methods in environmental economics S. 221ff: Public goods experiments Zelmer, J. (2003). Linear public goods experiments: A meta-analysis. <i>Experimental Economics</i>, 6(3), 299-310. Vertiefende Literatur: Araña, J. E., & León, C. J. (2013). Can defaults save the climate? Evidence from a field experiment on carbon offsetting programs. <i>Environmental and Resource Economics</i>, 54(4), 613-626. Allcott, H. (2011). Social norms and energy conservation. <i>Journal of Public Economics</i>, 95(9-10), 1082-1095. Tavoni, A., Dannenberg, A., Kallis, G., & Löschel, A. (2011). Inequality, communication, and the avoidance of disastrous climate change in a public goods game. <i>Proceedings of the National Academy of Sciences</i>, 108(29), 11825-11829. Lange, A., Löschel, A., Vogt, C., & Ziegler, A. (2007). On the Self-serving Use of Equity Principles in International Climate Negotiations. <i>European Economic Review</i>, 54(3), 359-375. Dannenberg, A., & Gallier, C. (2020). The choice of institutions to solve cooperation problems: A survey of experimental research. <i>Experimental Economics</i>, 23, 716-749. Bartling, B., Valero, V., & Weber, R. (2017): On the scope of externalities in experimental markets. <i>Experimental Economics</i>, 22(3), 610-624. Hamman, J. R., Loewenstein, G., & Weber, R. A. (2010): Self-interest through delegation: An additional rationale for the principal-agent relationship. <i>American Economic Review</i>, 100(4), 1826-46. Bolle, F., & Vogel, C. (2011): Power comes with responsibility- or does it?. <i>Public Choice</i>, 148(3-4), 459-470. Falk, A., Neuber, T., & Szech, N. (2020): Diffusion of being pivotal and immoral outcomes. <i>The Review of Economic Studies</i>, 87(5), 2205-2229. Engel, J., & Szech, N. (2020): A little good is good enough: Ethical consumption, cheap excuses, and moral self-licensing. <i>Plos one</i>, 15(1). Bartling, B., R. A. Weber, and L. Yao (2014): Do markets erode social responsibility?, <i>The Quarterly Journal of Economics</i>, 130(1), 219-266.
22. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Einführung in die Verhaltensökonomik	MTP	3	benotet	50 %
2	Experimente in der Umweltökonomik	MTP	2	benotet	50%
Zu Nr. 1					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Portfolio			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. F. Paetzel			
31a. Prüfungsvorleistungen		keine			
Zu Nr. 2					
29b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Portfolio			
30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. Fabian Paetzel			
31b. Prüfungsvorleistungen		keine			

1a. Modultitel (deutsch) Abfallwirtschaft und Recycling	1b. Modultitel (englisch) Waste Management and Recycling
--	---

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen B.Sc. Digital Technologies B.Sc. Energie & Rohstoffe, B.Sc. Nachhaltige Rohstoffgewinnung & Recycling, B.Sc. Geoenvironmental Engineering, B.Sc. Chemieingenieurwesen, M.Sc. Technische BWL, M.Sc. Wirtschaftsingenieurwesen, M.Sc. Maschinenwesen				
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr.-Ing. D. Goldmann			4. Zuständige Fakultät Fakultät für Energie- und Wirtschaftswissenschaften TU Clausthal	
5. Sprache deutsch	6. LP 5	7. Semester 3	8. Dauer [] 1 Semester [X] 2 Semester	9. Angebot [] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [] unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls Die Studierenden können nach Abschluss der Lehrveranstaltung die Kategorisierung von Abfällen im Hinblick auf deren Nutzung als Sekundärrohstoffquelle formulieren sowie rechtliche, technische und wirtschaftliche Aspekte der Behandlung von Abfällen zur Erzeugung von Sekundärrohstoffen skizzieren. Die Studierenden können die Grundlagen der Abfallwirtschaft erläutern und sind in der Lage Entsorgungswege für vorgegebene industrielle Abfälle zu entwickeln sowie Entsorgungsanlagen für chemotoxische Abfälle zu charakterisieren. Gleichzeitig können sie die gesetzlichen Regelungen und Genehmigungen aus Sicht der Abfallbesitzer und Abfallentsorger anwenden.				

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Einführung in das Recycling (bisher Recycling I)	Prof. D. Goldmann	W 6205	V	2	28 h / 62 h
2	Einführung in die Abfallwirtschaft/Abfallwirtschaft	Dr. Zeller	S 6226	V	2	28 h / 32 h
Summe:					4	56 h / 94 h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen		Keine				
19a. Inhalte		- Abfall als Rohstoffquelle - Gesetzliche Vorschriften zu Verwertung und Recycling - Entwicklung der Abfall- und Recyclingwirtschaft				

	• Grundoperationen des Recyclings, spezielle Unit-Operations • Recyclingstrategien und Recycling von Abfällen anhand ausgewählter Beispiele
20a. Medienformen	PowerPoint-Präsentation, Vorlesungsfolien, Übungen, Exkursion
21a. Literatur	• Brauer, Hein (Hg.): Handbuch des Umweltschutzes und der Umweltschutztechnik (5 Bände), Springer: Berlin 1997 (Standardwerk). • Martens, Hans/Goldmann, Daniel: Recyclingtechnik. Fachbuch für Lehre und Praxis, Springer Vieweg: Wiesbaden (2. Auflage) 2016. • Literatur zur Spezialthemen wird in der Vorlesung angegeben.
22a. Sonstiges	...
Zu Nr. 2:	
18b. Empf. Voraussetzungen	Keine
19b. Inhalte	• Entsorgungswege und Anlagen • Abfallwirtschaftspläne und Entsorgungskosten • Chemotoxische Abfalleigenschaften sowie Herkunft und Mengen dieser Abfälle • Stoffstrommanagement • Entsorgungswege (Behandlung, Verwertung, Beseitigung) • Entsorgungsanlagen – Funktionsweise und Beispiele • Abfallentsorgungskosten
20b. Medienformen	PowerPoint Präsentation, Übungen, Exkursion
21b. Literatur	• Tabasaran (1994): Abfallwirtschaft – Abfalltechnik • Thomé-Kozmiansky (1988): Behandlung von Sonderabfällen • Thomé-Kozmiansky (1997): Abfallwirtschaft am Wendepunkt • Skript
22b. Sonstiges	...

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltung	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Einführung in das Recycling (Recycling I)	MTP	3	benotet	50 %
2	Einführung in die Abfallwirtschaft/Abfallwirtschaft	MTP	2	benotet	50 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Klausur oder mündliche Prüfung			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. D. Goldmann			
31a. Verbindliche Prüfungsvorleistungen		Keine			

Zu Nr. 2:	
29b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP	Klausur oder mündliche Prüfung
30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)	Dr. Zeller
31b. Verbindliche Prüfungsvorleistungen	Keine

1a. Modultitel (deutsch) Business Models for Circular Economy	1b. Modultitel (englisch) Business Models for Circular Economy
--	---

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen B.Sc. Digital Technologies				
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Ani Melkonyan-Gottschalk		4. Zuständige Fakultät Faculty of Energy and Economics TU Clausthal		
5. Sprache English	6. LP 5	7. Semester 4	8. Dauer ☒ 1 Semester ☐ 2 Semester	9. Angebot ☐ jedes Semester ☒ jedes Studienjahr ☐ unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls – Deep knowledge of the business model concepts, such as the Osterwalder and Pigneur concept or the St. Gallen Business Model Navigator. Understanding how innovations in business models for sustainability can take place and how business models can be built in circular economy – Analyze traditional and new business models and work out the underlying patterns, being able to choose the most suitable business model for a specific case study – Describe business model strategies and understand their industrial contexts, especially in relation to circular economy – Classify the emergence of new business models into overall social and economic developments. – Be enabled to develop own ideas and put them into the context of circular industrial systems.				

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Sustainable and Circular Supply Chain perspective	Ani Melkonyan-Gottschalk	S 6204	V	2	28 h / 62 h
2	Business Model Innovations for Circularity and Sustainability	Ani Melkonyan-Gottschalk	S 6205	V+Case Studies	2	28 h / 62 h
Summe					4	56 h / 124 h

Zu Nr. 1:	
18a. Empf. Voraussetzungen	No prerequisites
19a. Inhalte	Industrial Ecosystems, Circular Economy, Stakeholder Analysis, Supply Chain Networks, Closed and Open Loop Supply Chains
20a. Medienformen	Internet
21a. Literatur	• Ansari, Z. N., Qureshi, M. N., 2015. Sustainability in Supply Chain Management: An Overview. IUP Journal of Supply Chain Management 12(2), 24-46. • Beske-Janssen, P., Johnson, M. P., Schaltegger, S., 2015. 20 years of performance measurement in sustainable supply chain management—what has been achieved? Supply chain management: An international Journal 20(6), 664-680. • Carter, C., Easton, P., 2011. Sustainable Supply Chain Management: Evolution and Future Directions. In: International Journal of Physical Distribution & Logistics Management 41(1), 46-62. • Seuring, S., Müller, M., 2008. From a Literature Review to a Conceptual Framework for Sustainable Supply Chain Management. Journal of Cleaner Production 16(15), 1699-1710.
22a. Sonstiges	...
Zu Nr. 2:	
18b. Empf. Voraussetzungen	No Prerequisites
19b. Inhalte	Business Models, Business Model Canvas, Innovation for Circularity, Navigation within Business Models, Sustainability assessment in businesses, consumer perspectives
20b. Medienformen	...
21b. Literatur	• Osterwalder, Alexander, Pigneur, Yves. (2011): Business Model Generation, Frankfurt am Main 2011. • Gassmann, Oliver, Frankenberger, Carolin, Csik, Michaela (2017): Geschäftsmodelle entwickeln: 55 innovative Konzepte mit dem St. Galler Business Model Navigator, 2. überarbeitete und erweiterte Aufl., München 2017. • Zhu Q., Cordeiro J., J. Sarkis J. (2013). Institutional pressures, dynamic capabilities and environmental management systems: Investigating the ISO 9000 – environmental management system implementation linkage. Journal of Environmental Management 114,1-11. • Neumeyer X., Santos S. C. (2018). Sustainable business models, venture typologies, and entrepreneurial ecosystems: A social network perspective. Journal of Cleaner Production 172, 4565-4579.
22b. Sonstiges	...

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltung	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Sustainable and Circular Supply Chain perspective	MP	3	benotet	100 %
2	Business Model Innovations for Circularity and Sustainability		3		
29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Theoretical Work (Case Studies and presentations) (20 minutes for presentations, 15 pages report)			
30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Ani Melkonyan-Gottschalk			
31. Verbindliche Prüfungsvorleistungen		None			

1a. Modultitel (deutsch) Industrieller Umweltschutz und Abwassertechnik	1b. Modultitel (englisch) Industrial Environmental Protection and Waste Water Technology
---	--

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen B.Sc. Digital Technologies B.Sc. Nachhaltige Rohstoffgewinnung und Recycling, B.Sc. Geoenvironmental Engineering, B.Sc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen, M.Sc. Umweltverfahrenstechnik und Recycling, M.Sc. Technische BWL				
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr.-Ing. D. Goldmann			4. Zuständige Fakultät Fakultät für Energie- und Wirtschaftswissenschaften TU Clausthal	
5. Sprache deutsch	6. LP 5	7. Semester 4	8. Dauer [] 1 Semester [X] 2 Semester	9. Angebot [] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [] unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls Die Studierenden können die Grundlagen des industriellen Umweltschutzes beschreiben. Die Studierenden sind in der Lage die Elemente der Gebäudeentwässerung und Kanalisation wiederzugeben. Sie können die Methoden der Abwasserreinigung erläutern und Apparate zur mechanischen Abwasserreinigung auslagern. Des Weiteren sind die Studierenden in der Lage biologische Abbauprozesse zu konfigurieren.				

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Industrieller Umweltschutz	Dr. Traupe	S 6227	V	2	28 h / 32 h
2	Einführung in die Abwassertechnik (bisher Abwassertechnik I)	Prof. Sievers	W 6204	V	2	28 h / 62 h
Summe:					4	56 h / 94 h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen		Keine				
19a. Inhalte		- Warum Umweltschutz - Ressourcenverbrauch, Landschaftsverbrauch, historische Entwicklung				

	• Wirkung von Luft-, Wasser-, Grundwasser- und Bodenverunreinigungen Lösungsansätze EU und Deutschland • globale Themen wie CO₂, Ozonloch • grenzüberschreitende Stoffe wie SO₂ • Luftreinhaltung: Gesetze, Verordnungen, Verwaltungsvorschriften, Vollzug, BImSchG, BImSchV, TA Luft • Kreislaufwirtschaft/Abfallgesetze: Gesetze Verordnungen, Verwaltungsvorschriften, Vollzug, Abfallbeseitigungsgesetz und zugehörige Regelungen, TA Abfall • Technische Abfallwirtschaft: Vermeidung, Verminderung, Verwertung, Beseitigungsanlagen, Verbrennungsanlagen, Deponietechnik • Bodenschutz: Gesetze, Verordnungen, Verwaltungsvorschriften (z. B. Bundesbodenschutzgesetz • Definition der Altlasten, rechtliche Bewertung, Ausbreitung der Schadstoffe • Technik der Altlastensanierung: Gefährdungsabschätzungen Untersuchungen, Beurteilung, Sanierungsmöglichkeiten, Nutzung des Altlastgeländes • Gewässerschutz: Gesetze, Verordnungen, Verwaltungsvorschriften: Wasserhaushaltsgesetz, Landeswassergesetz, Abwasserabgabengesetz, zugehörige Verordnungen, Verwaltungsvorschriften, wassergefährdende Stoffe, Überwachung • Technischer Gewässerschutz: Kreislaufführung, Kaskadennutzung, Umgang mit wassergefährdenden Stoffen im Betrieb und beim Transport • Genehmigungsverfahren nach BImSchG • Umweltschutzkosten
20a. Medienformen	PowerPoint Präsentation, Übungen, Exkursion
21a. Literatur	• Gesetzliche Regelungen (national, EU) • Aktuelle Fachpublikationen • Skript
22a. Sonstiges	...
Zu Nr. 2:	
18b. Empf. Voraussetzungen	Keine
19b. Inhalte	• Abwassersummenparameter • Kanalisationssystem • mechanische und biologische Reinigung kommunaler Abwässer
20b. Medienformen	Vorlesung, PowerPoint-Präsentation, Exkursion
21b. Literatur	• ATV-Handbücher. • Bischof, Wolfgang: Abwassertechnik, Vieweg + Teubner: Wiesbaden (9. neubearb. und erweit. Auflage) 2013.
22b. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltung	25. P.-Typ	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Industrieller Umweltschutz	MTP	2	benotet	50 %
2	Einführung in die Abwassertechnik (bisher Abwassertechnik I)	MTP	3	benotet	50 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Klausur oder mündliche Prüfung			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Dr. Traupe			
31a. Verbindliche Prüfungsvorleistungen		Keine			
Zu Nr. 2:					
29b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Klausur oder mündliche Prüfung			
30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Sievers			
31b. Verbindliche Prüfungsvorleistungen		Keine			

1a. Modultitel (deutsch) Umweltsysteme	1b. Modultitel (englisch) Environmental Systems
---	--

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen

B.Sc. Digital Technologies

Bio- und Umwelttechnik (B.Eng.); Ostfalia, Fakultät Versorgungstechnik, Modul BUT 17

Wirtschaftsingenieurwesen Energie / Umwelt (B.Eng.); Ostfalia, Fakultät Versorgungstechnik, Modul WU 28

3. Modulverantwortlicher

Prof. Dr. C. Genning

4. Zuständige FakultätFakultät Versorgungstechnik
Ostfalia**5. Sprache**

deutsch

6. LP

5

7. Semester

5

8. Dauer☒ 1 Semester☐ 2 Semester**9. Angebot**☐ jedes Semester☒ jedes Studienjahr☐ unregelmäßig**10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls**

Die Studierenden besitzen anwendungsbezogene Kenntnisse des Immissionsschutzes und der Luftreinhaltung, sowie des Gewässerschutzes. Unter Einbeziehung von gesetzlichen Rahmenbedingungen und den darin verankerten Verordnungen und technischen Regelwerken sind die Studierenden in der Lage, den Betrieb von immissionsschutztechnischen Anlagen zu beurteilen. Die Studierenden kennen die aktuellen Problematiken von Grundwasser und Oberflächengewässern – insbesondere in Deutschland – die Verursacher, Belastungen, Zustand, Auswirkungen und Maßnahmen des Gewässermanagements.

Lehrveranstaltungen

11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Luftreinhaltung	Prof. Dr. C. Genning		2V	2	28h/35h
2	Gewässerschutz	Prof. Dr. E. Wilharm		2V	2	28h/35h
3	Labor zu Gewässerschutz und Luftreinhaltung	Prof. Dr. C. Genning, Prof. Dr. E. Wilharm		1L	1	14h/10h
Summe:					5	150h

Zu Nr. 1:	
18a. Empf. Voraussetzungen	
19a. Inhalte	Luftreinhaltung Stockwerkeinteilung der Atmosphäre; Emissionen, Immissionen, Depositionen, Luftverunreinigungen; photochemische Reaktionen der Atmosphäre, saurer Smog und Photosmog, Verteilung von Schadstoffen in der Atmosphäre, Kohlenstoffkreislauf, Wirkungsweise der Ozonschicht, globales Wettergeschehen, Änderung des Weltklimas, Messung von Emissionen und Immissionen in der Atmosphäre, Rechtliche Grundlagen zur Luftreinhaltung (BImSchG, TA-Luft), Grundlagen der Abgasreinigung, speziell motorischer Abgase
20a. Medienformen	
21a. Literatur	Finlayson-Pitts, B., Pitts, J.N.: Chemistry of the Upper and Lower Atmosphere: Theory, Experiments, and Applications, 1999 Baumbach, G.: Luftreinhaltung: Entstehung, Ausbreitung und Wirkung von Luftverunreinigungen /Messtechnik, Emissionsminderung und Vorschriften, Springer Verlag, 1994 Umwelt-online Datenbank, https://www.umwelt-online.de
22a. Sonstiges	
Zu Nr. 2:	
18b. Empf. Voraussetzungen	
19b. Inhalte	Gewässerschutz Grundwasserleitertypen, -zusammensetzung, -nutzung und –bilanz; Ökosystem Grundwasser, Gefährdungen, Grundwasserschutz und –sanierung; Oberflächengewässertypen, Charakteristika stehender Gewässer im Jahresverlauf (Nährstoffverteilung, Zirkulation und Stratifikation), Zonierung von Fließgewässern, chemische, thermische und strukturelle Belastungen, Methoden der Sanierung und Therapie von Gewässern; Gewässerschutzlabor: Probenahme an einem Oberflächengewässer mit Bestimmung von Sichttiefe, Nährstoffen, Chlorophyll, physikalischen Faktoren, mikrobiologischen Belastungen und Einordnung der Trophiestufe
20b. Medienformen	
21b. Literatur	Umwelt-online Datenbank, https://www.umwelt-online.de Schwoerbel, J., Brendelberger, H.: Einführung in die Limnologie. Springer-Spektrum-Verlag, 10. Aufl., 2013 Wasserrahmenrichtlinie; Richtlinie 2000/60/EG Schriften des Umweltbundesamtes zur WRRL, Grundwasser etc. https://www.umweltbundesamt.de/
22b. Sonstiges	

Zu Nr. 3	
18c. Empf. Voraussetzungen	
19c. Inhalte	Die Studierenden behandeln praktisch ein komplexes Problem des Immissions- und Gewässerschutzes.
20c. Medienformen	
21c. Literatur	
22c. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Luftreinhaltung Gewässerschutz	MP	5	benotet	100 %
2	Labor zu Gewässerschutz und Luftreinhaltung	LN	0	unbenotet	0 %
Zu Nr. 1:					
29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		K			
30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. C. Genning, Prof. Dr. E. Wilharm			
31. Prüfungsvorleistungen		Labor			
Zu Nr. 2:					
29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		PA			
30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. C. Genning, Prof. Dr. E. Wilharm			
31. Prüfungsvorleistungen		keine			

1a. Modultitel (deutsch)	1b. Modultitel (englisch)
Angewandte Modellierung und Simulation	Applied Modelling and Simulation

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen				
B.Sc. Digital Technologies				
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr. C. Klapproth			4. Zuständige Fakultät Fakultät Versorgungstechnik Ostfalia	
5. Sprache deutsch/englisch	6. LP 5	7. Semester 5	8. Dauer [X] 1 Semester [] 2 Semester	9. Angebot [] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [] unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls Die Studierenden kennen mathematische Modelle zur Beschreibung ausgewählter Bio- und Umweltsysteme, können diese problemspezifisch anpassen und Modellparameter identifizieren. Sie sind in der Lage, mit Hilfe von geeignet ausgewählten numerischen Methoden oder kommerzieller Software Simulationen durchzuführen. Die Simulationsergebnisse können von den Studierenden visualisiert, validiert und interpretiert werden. Ausgehend von der kritischen Analyse der Ergebnisse sind die Studierenden dazu befähigt, mögliche Fehlerquellen einer Simulation zu identifizieren und Modelle falls nötig zu erweitern. Im Team können sie ausgewählte Fragestellungen der Bio- und Umweltwissenschaften unter Anleitung modellieren und simulieren.				

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Angewandte Modellierung und Simulation	Prof. Dr. Klapproth		V	3	42h/108h
Summe:						150h
Zu Nr. 1:						
18. Empf. Voraussetzungen		Mathematik				
19. Inhalte		Ausgewählte mathematische Modelle mit Anwendungen in den Bio- und Umweltwissenschaften, numerische Simulationen zur Vorhersage von Bio- und Umweltsystemen unter Verwendung von kommerzieller oder selbst entwickelter Software, Durchführung kleinerer Projekte zur				

	Modellierung und Simulation ausgewählter Fragestellungen in den Bio- und Umweltwissenschaften
20. Medienformen	Tafel, Folien, Software
21. Literatur	siehe Lehrveranstaltung
22. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Angewandte Modellierung und Simulation	P	5	benotet	100 %
Zu Nr. 1					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		PA			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. C. Klapproth			
31a. Prüfungsvorleistungen		keine			

Anwendungsmodule Digitale Transformation

1a. Modultitel (deutsch)	1b. Modultitel (englisch)
Digitales Innovationsmanagement	Digital Innovation Management

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen				
B.Sc. Digital Technologies				
3. Modulverantwortliche(r)			4. Zuständige Fakultät	
Prof. Dr. T. Niemand			Energie & Wirtschaftswissenschaften TU Clausthal	
5. Sprache	6. LP	7. Semester	8. Dauer	9. Angebot
deutsch	5	2	☒ 1 Semester ☐ 2 Semester	☐ jedes Semester ☒ jedes Studienjahr ☐ unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls				
Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls kennen die Studierenden die Grundlagen des Managements von Innovationen (von Produkten oder Services) und können diese mit besonderem Hinblick auf digitale Geschäftsmodelle anwenden.				
Studierende lernen bei den Grundlagen:				
• Innovationsformen erkennen und unterscheiden • Innovationsprozesse managen und kontrollieren • Innovationen schützen und kommerzialisieren (exploitation) • Modelle des Innovationsprozesses und der Innovationsakzeptanz verstehen • Marktbedingungen und interne Promotoren zu berücksichtigen				

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Digitales Innovationsmanagement	Prof. Dr. T. Niemand		4 V/L	4	56 h / 94 h
Summe:					4	150 h

Zu Nr. 1:	
18a. Empf. Voraussetzungen	Keine Voraussetzungen erforderlich.
19a. Inhalte	• Innovationsbegriff • Innovationsformen • Innovationsprozesse • Innovationscontrolling • Ideengenerierung, Kreativität • Produktentwicklung • Intellectual Property Management • Kommerzialisierungsstrategien • Diffusion von Innovationen • Technologieakzeptanzmodell • Innovations(markt)forschung • Promotorenmodell
20a. Medienformen	Folien, Beamer, Tafelanschrieb, Digitalizer, Moodle, Gruppenarbeitstechniken (z.B. World Café)
21a. Literatur	• Gerpott, T. J. (2005). Strategisches Technologie-und Innovationsmanagement, 2. Aufl., Stuttgart: Schäffer-Poeschel. • Hauschildt, J.; Salomo, S.; Schulz, C.; Kock, A. (2016): Innovationsmanagement, 6. Aufl., München: Vahlen. • Vahs, D.; Brem, A. (2015). Innovationsmanagement: von der Produktidee zur erfolgreichen Vermarktung, 5. Aufl., Stuttgart: Schäffer-Poeschel. • (zuzüglich themenspezifischer Vertiefungen)
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Digitales Innovationsmanagement	K od M	5	Ben.	MP
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		M oder K (60 Min)			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. T. Niemand			
31a. Prüfungsvorleistungen		Keine Vorleistung erforderlich.			

1a. Modultitel (deutsch)	1b. Modultitel (englisch)
Wirtschaftsinformatik I: Grundlagen der Geschäftsprozesse und Informationssysteme	Business Information Systems I: Basics of business processes and information systems

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen					
B.Sc. Digital Technologies					
(B.Sc. BWL, B.Sc. Digital Management, B.Sc. Informatik/Wirtschaftsinformatik, B.Sc. Wirtschaftsingenieurwesen: An der TU Clausthal als W1152 Wirtschaftsinformatik: Geschäftsprozesse und Informationssysteme)					
3. Modulverantwortliche(r)			4. Zuständige Fakultät		
Prof. Dr. J. P. Müller			Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau TU Clausthal		
5. Sprache	6. LP	7. Semester	8. Dauer	9. Angebot	
deutsch	5	3	[X] 1 Semester [] 2 Semester	[] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [] unregelmäßig	
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls					
In dieser Veranstaltung lernen die Studierenden grundlegende Konzepte, Methoden, Architekturen und Werkzeuge der Modellierung von Geschäftsprozessen und betrieblichen Informationssystemen kennen. Sie kennen wesentliche formale und semi-formale Modellierungsparadigmen der Daten-, Prozess-, Organisations- und Leistungssicht und verstehen die wesentlichen Querbezüge zwischen diesen Modellen. Sie kennen grundlegende Methoden der Modellentwicklung. Sie können diese Grundlagen, Architekturen und Methoden auf unterschiedliche Bereiche/Probleme übertragen und für die Modellierung kleinerer und mittlerer Systemszenarien anwenden.					

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Wirtschaftsinformatik I: Geschäftsprozesse und Informationssystem	Prof. Dr.J. P. Müller	W1152	3V + 1Ü	4	56h/94h
Summe:					4	150h

Zu Nr. 1:	
18. Empf. Voraussetzungen	Keine
19. Inhalte	• Definition, Grundbegriffe und Anwendungsbereiche der Wirtschaftsinformatik • Definition, Grundbegriffe und Anwendungsbereiche der Modellierung • Systemtheoretische Grundlagen der Modellierung • Methodische Konzepte der Modellierung • Grundlagen der Petrinetze • Grundlagen der Datenmodellierung • Einführung in ARIS • ARIS: Modellierungsebenen, Sichten, Vorgehensmodelle • Modellierung der ARIS-Sichten • Ereignisgesteuerte Prozessketten und ihre Semantik • Der BPMN-Standard zur Geschäftsprozessmodellierung • Produktstrukturmodelle • Prozessqualität und Prozessmanagement
20. Medienformen	Beamer-Präsentation, Tafel, Whiteboard, Elektronische Aufzeichnung
21. Literatur	O.K. Ferstl, E. Sinz (2008): Grundlagen der Wirtschaftsinformatik. 7. Auflage, Oldenbourg, 2012. R.S. Kaplan, D.P. Norton (1997). Balanced Scorecard. Schäffer Pöschel, 1997. K.C. Laudon, J.P. Laudon, D. Schoder (2015). Wirtschaftsinformatik: Eine Einführung, 3. Auflage, Pearson Studium, 2015. J. M. Leimeister (2015). Einführung in die Wirtschaftsinformatik. 12. Auflage, SpringerGabler, 2015. A.W. Scheer (2001). Modellierungsmethoden, Metamodelle, Anwendungen. Springer, 2001. A.W. Scheer (2002). Vom Geschäftsprozess zum Anwendungssystem. Springer, 2002.
22. Sonstiges	Die Modul ist inhaltlich identisch zu der Veranstaltung W1152 - Wirtschaftsinformatik: Geschäftsprozesse und Informationssysteme an der TU Clausthal

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Grundlagen von Geschäftsprozessen in den Anwendungsgebieten	MP	5	benotet	100 %
2	Hausübungen zu Grundlagen von Geschäftsprozessen in den Anwendungsgebieten	PV	0	unbenotet	0%

Zu Nr. 1	
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP	K (80 Min)
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)	Prof. Dr. J. P. Müller
31a. Prüfungsvorleistungen	Hausübungen zu Grundlagen von Geschäftsprozessen in den Anwendungsgebieten
Zu Nr. 2	
29b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP	HÜ und Testat
30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)	Prof. Dr. J. P. Müller
31b. Prüfungsvorleistungen	keine

1a. Modultitel (deutsch)	1b. Modultitel (englisch)
Wirtschaftsinformatik II: Technologien und Anwendungen	Business Information Systems II: Technologies and Applications

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen				
B.Sc. Digital Technologies				
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr. Jörg P. Müller			4. Zuständige Fakultät Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau TU Clausthal	
5. Sprache Deutsch/englisch	6. LP 5	7. Semester 4	8. Dauer [X] 1 Semester [] 2 Semester	9. Angebot [] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [] unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls Die Studierenden haben nach Abschluss der Lehrveranstaltung die grundlegenden Architekturen und Methoden der Wirtschaftsinformatik gelernt. Sie entwickeln ein Grundverständnis für die Abbildung von Modellen der ARIS-Fachkonzeptebene (in der WI1 eingeführt) auf Modelle der DV-Konzeptebene und verstehen grundlegende Prinzipien des Designs webbasierter Informationssysteme. Sie kennen technologische Anforderungen und Lösungen für die wesentlichen Anwendungsbereiche und Kernprozesse der Wirtschaftsinformatik (Supply Chain Management, Product Lifecycle Management, Handelsinformationssysteme und Customer Relationship Management). Die Studierenden können konzeptionelle Datenmodelle mittlerer Komplexität systematisch in eine relationale Datenbank überführen und Anfragen auf eine solche Datenbank formulieren. Sie kennen die Grundlagen der Webtechnologien (TCP/IP, HTTP, HTML, XML); sie verstehen die Architektur webbasierter Anwendungssysteme, können einfache statische und dynamische Webseiten mit PHP erstellen und daraus auf Inhalte einer relationalen Datenbank zugreifen. Sie verfügen über Grundkenntnisse gebräuchlicher Modelle und Vorgehensweisen des IT-Managements.				

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Wirtschaftsinformatik II: Technologien und Anwendungen (Business Information Systems 2: Technologies and Applications)	Prof. Dr.J. P. Müller	S 1151	3V + 1Ü/P	4	56h/124h
Summe:					4	56h/124h

Zu Nr. 1:	
18. Empf. Voraussetzungen	Wirtschaftsinformatik I: Grundlagen der Geschäftsprozesse und Informationssysteme, insbesondere die Kapitel „Grundlagen der Datenmodellierung“ sowie „Methodische Konzepte der Modellierung“
19. Inhalte	• Basiskomponenten und Architekturparadigmen von Informationssystemen (Client-Server, P2P, Cloud) • Grundlagen von Internet und WWW • Das Dokumentenmodell des WWW • Dynamische Erzeugung von Webseiten (PHP) • XML und XML-Schema • Grundlagen von Datenbanksystemen (RDBM, SQL) • Multidimensionale Datenmodelle und Data Warehouses • Betriebliche Anwendungen: SCM, CRM, HIS&RFID • Grundlagen des IT-Management
20. Medienformen	Beamer-Präsentation, Tafel, Whiteboard, Elektronische Aufzeichnung
21. Literatur	• R. H. Hansen, J. Mendling, G. Neumann (2019): Wirtschaftsinformatik, 12. Auflage. De Gruyter. • K.C. Laudon, J.P. Laudon, D. Schoder (2015). Wirtschaftsinformatik: Eine Einführung, 3. Auflage. Pearson Studium. • J. M. Leimeister (2015). Einführung in die Wirtschaftsinformatik. 12. Auflage, SpringerGabler.
22. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Wirtschaftsinformatik II: Technologien und Anwendungen	MP	5	benotet	100 %
2	Hausübungen zu Wirtschaftsinformatik II: Technologien und Anwendungen	PV	0	unbenotet	0%

Zu Nr. 1	
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP	Schriftliche Klausur (80 Minuten)
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)	Prof. Dr. Jörg P. Müller
31a. Prüfungsvorleistungen	Hausübungen zu Wirtschaftsinformatik 2: Technologien und Anwendungen

Zu Nr. 2	
29b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP	HÜ & Testat
30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)	Prof. Dr. Jörg P. Müller
31b. Prüfungsvorleistungen	keine

1a. Modultitel (deutsch)	1b. Modultitel (englisch)
IT-Management im Kontext digitaler Transformation	IT-Management in the Context of Digital Transformation

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen				
B.Sc. Digital Technologies				
3. Modulverantwortliche(r)			4. Zuständige Fakultät	
M. Brinkwerth			Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau TU Clausthal	
5. Sprache	6. LP	7. Semester	8. Dauer	9. Angebot
deutsch	5	4	☒ 1 Semester ☐ 2 Semester	☐ jedes Semester ☒ jedes Studienjahr ☐ unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls				
Nach diesem Modul kennen die Studierenden die zentralen Aufgaben und Inhalte des IT-Managements. Sie werden wichtige Teilaspekte der Organisation, Planung, Zielsetzung, Entscheidung, Delegation, Koordination, Information und Kontrolle kennen und können diese einordnen und bewerten. Sie haben einen Überblick über verschiedene methodische Ansätze des IT-Managements und können diese einordnen. Die Studierenden erfahren die Bedeutung des Servicemanagements für die IT und deren einzelne Bestandteile. Der Service Desk als Instrument der Dienstleistung wird beschrieben, bevor auf Service Level Agreements eingegangen wird. Hierbei erlangen die Studierenden besondere Kenntnisse über den Nutzen, die Gestaltung und Risiken der Service Level Agreements. Die Studierenden verstehen, wozu Kennzahlen genutzt werden und wo die Grenzen der Kennzahlensysteme sind. Die Studierenden kennen die Hauptmerkmale der unterschiedlichen Systeme und deren Anwendungsbereiche. Die für das Servicemanagement wichtige IT-Infrastructure-Library (ITIL) lernen die Studierenden ebenso kennen wie die Notwendigkeit eines Servicemanagements und wie sich dieses historisch entwickelt hat. Die Studierenden verstehen die Bedeutung und Aufgaben des IT-Controllings und können dieses mit dem IT-Management in Bezug setzen. Darüber hinaus werden die Studierenden mit dem strategischen und operativen IT-Controlling vertraut sein.				

Lehrveranstaltungen						
11.Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz/Eigenstudium
1	IT-Management im Zuge der digitalen Transformation	M. Brinkwerth		V	2	

2	Übung zu IT-Management im Zuge der digitalen Transformation	M. Brinkwerth		Ü	2	
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen		keine				
19a. Inhalte		• IT- und Informationsmanagement • Servicemanagement, Kennzahlen und Kennzahlensystem in der IT sowie Frameworks • Service Desk als Instrument der Dienstleistung • Service Level Agreements • IT-Infrastructure-Library (ITIL) • IT-Controlling • IT-Projektcontrolling • Werkzeuge für das IT-Management				
20a. Medienformen		Tafel, Folien, Beamer-Präsentation, Whiteboard, Elektronische Aufzeichnung				
21a. Literatur		Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben				
22a. Sonstiges						
Zu Nr. 2:						
18b. Empf. Voraussetzungen		keine				
19b. Inhalte		• IT- und Informationsmanagement • Servicemanagement, Kennzahlen und Kennzahlensystem in der IT sowie Frameworks • Service Desk als Instrument der Dienstleistung • Service Level Agreements • IT-Infrastructure-Library (ITIL) • IT-Controlling • IT-Projektcontrolling • Werkzeuge für das IT-Management				
20b. Medienformen		Tafel, Folien, Whiteboard, Elektronische Aufzeichnung, Übungsaufgaben				
21b. Literatur		Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben				
22b. Sonstiges						

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	IT-Management im Zuge der digitalen Transformation	MP	5	benotet	100 %
2	Übung zu IT-Management im Zuge der Transformation	PVL	0	Unbenotet	0 %
Zu Nr. 1					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		K od. M			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		M. Brinkwerth			
31a. Prüfungsvorleistungen		Übung zu IT-Management im Zuge der Transformation			
Zu Nr. 2					
29b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Portfolio			
30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		M. Brinkwerth			
31b. Prüfungsvorleistungen		keine			

1a. Modultitel (deutsch) Digitale Geschäftsmodelle	1b. Modultitel (englisch) Digital Business Models
--	---

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen B.Sc. Digital Technologies				
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr. T. Niemand			4. Zuständige Fakultät Institut für Wirtschaftswissenschaft TU Clausthal	
5. Sprache Deutsch	6. LP 5	7. Semester 5	8. Dauer [X] 1 Semester [] 2 Semester	9. Angebot [] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [] unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls verstehen die Studierenden, wie Unternehmen in (digitalen) Geschäftsmodellen Wertangebote gestalten, Wertschöpfung betreiben und diese erhalten. Sie haben ein grundlegendes Verständnis von Digitalisierung und digitaler Transformation und vom Aufbau von Geschäftsmodellen. Sie erarbeiten sich detaillierte Kenntnisse, wie digitale Geschäftsmodelle entwickelt, analysiert, implementiert, weiterentwickelt und (radikal) transformiert werden können. Zu jedem Teilgebiet werden ausgewählte Fallstudien aus erfolgreichen (und ggf. erfolglosen) digitalen Geschäftsmodellunternehmen präsentiert und diskutiert, um die gewonnen Erkenntnisse durch Anwendung zu vertiefen.				

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Digitale Geschäftsmodelle			4V/Ü	4	56h/94h
Summe:					4	150h
Zu Nr. 1:						
18. Empf. Voraussetzungen		keine				
19. Inhalte		Behandelt werden u.a. folgende Themen: • Digitalisierung und digitale Transformation • Verständnis von (digitalen) Geschäftsmodellen • Entwicklung von (digitalen) Geschäftsmodellen • Analyse von (digitalen) Geschäftsmodellen • Implementierung von (digitalen) Geschäftsmodellen				

	• Weiterentwicklung von (digitalen) Geschäftsmodellen • Transformation von (digitalen) Geschäftsmodellen
20. Medienformen	Folien, Beamer, Tafelanschrieb, Lehrvideos, Moodle
21. Literatur	• Afuah, A., & Tucci, C. L. (2003). Internet business models and strategies: Text and cases, 2. Aufl., New York: McGraw-Hill. • Gassmann, O., Frankenberger, K., & Czik, M. (2013). Geschäftsmodelle entwickeln: 55 innovative Konzepte mit dem St. Galler Business Model Navigator, 3. Aufl., München: Carl Hanser. • Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2010). Business model generation: A handbook for visionaries, game changers, and challengers, 1. Aufl., Hoboken: John Wiley & Sons. (Änderungen möglich)
22. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Digitale Geschäftsmodelle	MP	5	benotet	100 %
Zu Nr. 1					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Klausur (120 min.) oder mündliche Prüfung (20 – 60 min.). Die veranstaltungsspezifischen Prüfungsform und Bewertungskriterien werden den Studierenden zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. T. Niemand			
31a. Prüfungsvorleistungen		keine			

1a. Modultitel (deutsch) Führung	1b. Modultitel (englisch) Leadership
--	--

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen B.Sc. Digital Technologies				
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr. T. Niemand			4. Zuständige Fakultät Institut für Wirtschaftswissenschaft TU Clausthal	
5. Sprache Deutsch	6. LP 5	7. Semester 5	8. Dauer [X] 1 Semester [] 2 Semester	9. Angebot [] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [] unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls kennen die Studierenden die Grundlagen der Führung und können diese in führungskritischen Situationen anwenden. Studierende lernen bei den Grundlagen: • Führung psychologisch und betriebswirtschaftlich verstehen • Führungsformen erkennen und umsetzen • Führungsdimensionen erkennen und berücksichtigen • Führung auf verschiedenen Ebenen managen				

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Führung	Prof. Dr. T. Niemand		4V/Ü	4	56h/94h
Summe:					4	150h

Zu Nr. 1:	
18. Empf. Voraussetzungen	keine
19. Inhalte	Behandelt werden u.a. folgende Themen: • Führungsbegriff • Führungsformen

	• Transformationale Führung • Psychologische Grundlagen der Führung • Andere Führungsmodelle • Führungsmanagement
20. Medienformen	Folien, Beamer, Tafelanschrieb, Lehrvideos, Moodle
21. Literatur	• Bass, B. M., & Riggio, R. E. (2006). Transformational leadership, 2. Aufl., Mahwah/London: Lawrence Erlbaum. • Furtner, M. (2016). Effektivität der transformationalen Führung, 1. Aufl., Wiesbaden: Springer Gabler. (Änderungen möglich)
22. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Führung	MP	5	benotet	100 %
Zu Nr. 1					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Klausur (120 min.) oder mündliche Prüfung (20 – 60 min.). Die veranstaltungsspezifischen Prüfungsform und Bewertungskriterien werden den Studierenden zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. Thomas Niemand			
31a. Prüfungsvorleistungen		keine			

Anwendungsmodule Energie

1a. Modultitel (deutsch)	1b. Modultitel (englisch)
Thermodynamik	Thermodynamics

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen

B.Sc. Digital Technologies

Energie- und Gebäudetechnik (B.Eng.); Ostfalia, Fakultät Versorgungstechnik, Modul EGT 11

Energie- und Gebäudetechnik im Praxisverbund (B.Eng.); Ostfalia, Fakultät Versorgungstechnik, Modul EGT 11

Bio- und Umwelttechnik (B.Eng.); Ostfalia, Fakultät Versorgungstechnik, Modul BUT 7

Wirtschaftsingenieurwesen Energie / Umwelt (B.Eng.); Ostfalia, Fakultät Versorgungstechnik, Modul WE/WU 10 an der Ostfalia unter dem Titel: Thermodynamik I

3. Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. H. Zindler

4. Zuständige Fakultät

Fakultät Versorgungstechnik
Ostfalia

5. Sprache

deutsch

6. LP

5

7. Semester

2

8. Dauer

☒ 1 Semester

☐ 2 Semester

9. Angebot

☐ jedes Semester

☒ jedes Studienjahr

☐ unregelmäßig

10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls

Beherrschung der Grundlagen der Thermodynamik. Diese Grundlagen werden, ausgehend von Vorkenntnissen aus dem schulischen Physikunterricht, an einfachen Beispielen gelehrt und zunächst anhand einfacher Übungsaufgaben selbst angewendet.

Lehrveranstaltungen

11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Thermodynamik	Prof. Dr. H. Zindler, Prof. Dr. J. Kuck		4V	4	48h/72h
2	Thermodynamik – Labor			1L	1	12h/18h
Summe:					5	150h

Zu Nr. 1:	
18a. Empf. Voraussetzungen	Keine
19a. Inhalte	Thermodynamik: Größen und Einheitensysteme, Thermische Zustandsgrößen, Thermische und kalorische Zustandsgleichung, Prozessgrößen, Erster und zweiter Hauptsatz, Zustandsänderungen idealer Gase, Kreisprozesse mit idealem Gas, adiabate Drosselung.
20a. Medienformen	
21a. Literatur	Cerbe, G., Wilhelms, G.: Technische Thermodynamik, Hanser Verlag, 18. Aufl., München, 2018
22a. Sonstiges	Das Modul ist inhaltlich identisch zur Veranstaltung Thermodynamik I an der HAW Ostfalia,
Zu Nr. 2:	
18b. Empf. Voraussetzungen	Keine
19b. Inhalte	Labor: Druckmessung, Temperaturmessung, Viskositätsmessung, Durchflussmessung, Stirling-Motor
20b. Medienformen	
21b. Literatur	Cerbe, G., Wilhelms, G.: Technische Thermodynamik, Hanser Verlag, 18. Aufl., München, 2018
22b. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Thermodynamik	MP	5	benotet	100 %
Zu Nr. 1					
29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		K (120 Min)			
30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. H. Zindler, Prof. Dr. J. Kuck			
31. Prüfungsvorleistungen		Labor			

1a. Modultitel (deutsch)	1b. Modultitel (englisch)
Grundlagen der Elektrotechnik I	Fundamentals of Electrical Engineering I

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen B.Sc. Digital Technologies (B.Sc. Maschinenbau, B.Sc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen: An der TU Clausthal unter dem Titel: W8800 Elektrotechnik für Ingenieure I)				
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr.-Ing. I. Hauer		4. Zuständige Fakultät Institut für Elektrische Energietechnik und Energiesysteme TU Clausthal		
5. Sprache deutsch	6. LP 5	7. Semester 3	8. Dauer ☒ 1 Semester ☐ 2 Semester	9. Angebot ☐ jedes Semester ☒ jedes Studienjahr ☐ unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls Elektrotechnik für Ingenieure I: - Die Studierenden können zwischen stationären, instationären und harmonischen Fällen unterscheiden und passende Methoden und Berechnungsvorschriften auswählen und anwenden. - Die Teilnehmenden können elektrotechnische Größen in beliebigen Netzwerken berechnen, geeignete Messschaltungen für deren Messung auswählen und die erhaltenen Ergebnisse interpretieren, vergleichen und auf Plausibilität prüfen. - Die Teilnehmenden kennen die grundlegenden Eigenschaften des elektrischen Feldes und die Wirkungsweise von Kondensatoren und können die zugehörigen Größen unter Berücksichtigung von Geometrie und Material berechnen und die Ergebnisse auf Plausibilität prüfen. - Die Teilnehmenden kennen die grundlegenden Eigenschaften des magnetischen Feldes und die Wirkungsweise von Induktivitäten und können die zugehörigen Größen unter Berücksichtigung von Geometrie und Material berechnen und die Ergebnisse auf Plausibilität prüfen. Praktikum zu Grundlagen der Elektrotechnik I: - Die Studierenden sind nach Abschluss des Praktikums in der Lage, einfache elektrische Schaltungen aufzubauen und Messungen mit gebräuchlichen Messgeräten (Multimeter, Oszilloskop) durchzuführen und auszuwerten. Die Aufgaben werden in kleinen Gruppen bewältigt und in einem Nachkolloquium verteidigt. Hierbei wird das erlernte Wissen aus der Vorlesung „Grundlagen der Elektrotechnik I“ angewandt werden und weitergehende Probleme können mit dessen Hilfe gelöst werden. - Durch die Gruppenarbeit während der Versuchsdurchführung und Auswertung wird die Teamfähigkeit als prägende soziale Kompetenz gestärkt.				

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Grundlagen der Elektrotechnik I	Prof. Dr.-Ing. I. Hauer	W 8810	2V + 1Ü	3	42 h / 66 h
2	Praktikum zu Grundlagen der Elektrotechnik I	Prof. Dr.-Ing. I. Hauer	W 8850	1P	1	14 h / 28 h
Summe:					4	56 h / 94 h
Zu Nr. 1:						
17a. Empf. Voraussetzungen		Mathematische Grundkenntnisse				
18a. Inhalte		• Grundgesetze des Gleichstromkreises (einfacher Stromkreis, Berechnung von Widerstandsnetzwerken) • Elektrisches Feld (Abgrenzung zum Strömungsfeld, Größen zur Feldbeschreibung, Verhalten von Kapazitäten im Stromkreis, Anwendung des elektrischen Feldes) • Magnetisches Feld (Einführung, Übersicht, Größen zur Feldbeschreibung, Beispiele magnetischer Felder, Materie im Magnetfeld, Induktionsgesetz, Kräfte und Energie im Magnetfeld, Vergleich E- und M-Feld) • Grundgesetze des Wechselstromkreises (Einführung, Zeigerdarstellung von Sinusgrößen, einfacher Sinusstromkreis, komplexe Sinusstromkreis-Berechnung, Schwingkreise)				
19a. Medienformen		• Arbeitsblätter zur Vorlesung in Papierform • PowerPoint-Präsentation mit Annotationen aus der Vorlesung werden aktualisiert im Stud.IP zur Verfügung gestellt • Vorlesungsaufzeichnungen (Videoserver der TU Clausthal und DVD) • Aufgabensammlung für Übung und Tutorium				
20a. Literatur		Möller/ Fricke/ Frohne/ Vaske: Grundlagen der Elektrotechnik weitere Literaturhinweise werden in der Vorlesung genannt				
21a. Sonstiges		• Ergänzende Tutorien in kleinen Gruppen werden semesterbegleitend angeboten. • Zusätzliche Repetitorien und Fragestunden von studentischen Tutoren*innen und wiss. Mitarbeiter*innen werden zur Prüfungsvorbereitung angeboten. • Übungsaufgaben stehen auf der Institutshomepage zur Verfügung und werden mit der Aufgabensammlung an die Studierenden verteilt • aktuelle Infos unter www.iee.tu-clausthal.de/elektrotechnik				
Zu Nr. 2:						
18b. Empf. Voraussetzungen		Mathematische Grundkenntnisse				
18b. Inhalte		• Versuch 1: Messungen im Gleichstromkreis • Versuch 2: Schaltvorgänge und Oszilloskop • Versuch 3: Magnetischer Kreis				

	Versuch 4: Messungen im Wechselstromkreis
20b. Medienformen	- Praktikumsskript „Theorie und Versuchsanleitung zum Praktikum Grundlagen der Elektrotechnik I“ - Protokollvordrucke - Auswertungen am PC
21b. Literatur	Möller/ Fricke/ Frohne/ Vaske: Grundlagen der Elektrotechnik weitere Literaturhinweise werden in der Vorlesung genannt
22b. Sonstiges	- Fragestunde zur Vorbereitung des Vortestes - aktuelle Infos unter www.iee.tu-clausthal.de/praktikum

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltung	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Grundlagen der Elektrotechnik I	MP	3	benotet	100 %
2	Praktikum zu Grundlagen der Elektrotechnik I	LN	2	unbenotet	0 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Klausur			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr.-Ing. I. Hauer			
31a. Verbindliche Prüfungsvorleistungen		keine			
Zu Nr. 2:					
29b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		PA			
30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr.-Ing. I. Hauer			
31b. Verbindliche Prüfungsvorleistungen		keine			

1a. Modultitel (deutsch)	1b. Modultitel (englisch)
Steuerungs- und elektrische Gebäudetechnik	Control and Electrical Building Technology

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen					
B.Sc. Digital Technologies					
Energie- und Gebäudetechnik (B.Eng.); Ostfalia, Fakultät Versorgungstechnik, Modul EGT 19					
Energie- und Gebäudetechnik im Praxisverbund (B.Eng.); Ostfalia, Fakultät Versorgungstechnik, Modul EGT 19					
3. Modulverantwortliche(r)			4. Zuständige Fakultät		
Prof. Dr. O. Büchel			Fakultät Versorgungstechnik Ostfalia		
5. Sprache	6. LP	7. Semester	8. Dauer	9. Angebot	
deutsch	5	4	[X] 1 Semester [] 2 Semester	[] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [] unregelmäßig	
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls					
Kenntnisse von gebräuchlichen Komponenten der elektrischen Installationstechnik und deren Funktion, sowie gebräuchliche Schaltungen zur Verteilung von elektr. Energie in Gebäuden.					
Grundlegende Kenntnisse über Schalt-, Melde- und Stellgeräte für versorgungstechnische Anlagen und deren Verschaltung und Zusammenwirken in analogen Steuerschaltungen.					

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Steuerungstechnik	Prof. Dr. E. Boggasch		2V	2	24h/36h
2	Elektrische Gebäudetechnik	Prof. Dr. O. Büchel		2V	2	24h/36h
3	Steuerungs- und elektrische Gebäudetechnik Labor	Prof. Dr. E. Boggasch, Prof. Dr. O. Büchel		1L	1	12h/18h
Summe:					5	150h

Zu Nr. 1:	
18a. Empf. Voraussetzungen	Elektrotechnik
19a. Inhalte	Schalt-, Melde- und Stellgeräte für versorgungstechnische Anlagen; Erstellung von Schaltungsunterlagen; allgemeine steuerungstechnische Grundsaltungen; Steuerschaltungen für Antriebsmotoren in versorgungstechnischen Anlagen; typische analoge Schaltungsbeispiele aus den Bereichen der Raumluf-, Heizungs-, Wasser- und Kältetechnik; technisches Energiemanagement zur Vermeidung von Leistungsspitzen mit Schaltungsbeispiel zur Einführung in die digitale Steuerungstechnik.
20a. Medienformen	
21a. Literatur	Arbeitskreis der Professoren für Regelungstechnik in der Versorgungstechnik (Hrsg.): Regelungs- und Steuerungstechnik in der Versorgungstechnik, VDE Verlag GmbH, 2017
22a. Sonstiges	
Zu Nr. 2:	
18b. Empf. Voraussetzungen	Elektrotechnik
19b. Inhalte	Drehstromsystem; Verteilung elektrischer Energie im Gebäude (Hausanschluss, Zähler, Stromkreise); Leitungsdimensionierung und Leitungsverlegung; Installationsarten; Beleuchtungsanlagen und deren Installations-schaltungen; Spezielle Schaltungen für Leuchtstofflampen; Sicherheitsvorschriften; Einführung in die Installations- und Bustechnologie (KNX).
20b. Medienformen	
21b. Literatur	Arbeitskreis der Professoren für Regelungstechnik in der Versorgungstechnik (Hrsg.): Regelungs- und Steuerungstechnik in der Versorgungstechnik, VDE Verlag GmbH, 2017
22b. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Steuerungstechnik und Elektrische Gebäudetechnik inkl. Labor	MP	5	benotet	100 %
Zu Nr. 1:					
29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		K (120 Min)			
30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. E. Boggasch, Prof. Dr. O. Büchel			

31. Prüfungsvorleistungen	Labor
----------------------------------	-------

1a. Modultitel (deutsch) Lüftungs-/Klimatechnik	1b. Modultitel (englisch) Air Conditioning Technology
---	---

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen

B.Sc. Digital Technologies

(Energie- und Gebäudetechnik (B.Eng.); Ostfalia, Fakultät Versorgungstechnik, Modul EGT 22

Energie- und Gebäudetechnik im Praxisverbund (B.Eng.); Ostfalia, Fakultät Versorgungstechnik, Modul EGT 22

Wirtschaftsingenieurwesen Energie / Umwelt (B.Eng.); Ostfalia, Fakultät Versorgungstechnik, Modul WE 23

An der HAW Ostfalia unter dem Titel: Klimatechnik I

3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr. U. Schnieder			4. Zuständige Fakultät Fakultät Versorgungstechnik Ostfalia		
5. Sprache deutsch	6. LP 5	7. Semester 4	8. Dauer [X] 1 Semester [] 2 Semester	9. Angebot [] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [] unregelmäßig	

10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls

Kenntnisse über die Anforderungen an die Thermische Behaglichkeit in Räumen.

Kenntnisse über den Aufbau und die Funktion der Zentralgeräte von RLT-Anlagen und deren Regelung. Unter Beachtung eines effizienten Einsatzes von Primärenergie sind die Studierenden in der Lage, die Zentralgeräte auszulegen und die Regelung zu entwerfen.

Kenntnisse über die Auslegung von Kanalnetz und Ventilatoren im Hinblick auf Komfort und Effizienz.

Kenntnisse über die anwendungsbezogene Auswahl und Auslegung von Luftaus- und -einlässen, Bewertung der raumklimatischen Ausstattung verschiedener Räume.

Kenntnisse über die Integration regenerativer Energien in die Lüftung / Klimatisierung von Räumen (freie Kühlung, etc.).

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Lüftungs-/Klimatechnik	Prof. Dr. U. Schnieder, Prof. Dr. L. Kühl		4V	4	48h/72h

2	Lüftungs-/Klimatechnik Labor	Prof. Dr. U. Schnieder, Prof. Dr. L. Kühl		1L	1	12h/18h
Summe:					5	150h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen		keine				
19a. Inhalte		Anforderungen an RLT-Anlagen, Komponenten von RLT-Anlagen, Thermodynamische Grundlagen der feuchten Luft, h,x-Diagramm, Zustandsänderungen der feuchten Luft in den Komponenten von RLT-Anlagen, Volumenströme von RLT-Anlagen, Einführung in die Temperatur- und Feuchteregelung von RLT-Anlagen, Aufbau von RLT-Anlagen, Grundlagen statischer/dynamischer Kühlung von Räumen.				
20a. Medienformen						
21a. Literatur		Hörner, B., Casties, M.: Handbuch der Klimatechnik, 6. Auflage, VDE Verlag, ISBN 978-3-8007-3636-2				
22a. Sonstiges		Die Veranstaltung ist inhaltlich identisch zu Klimatechnik I an der HAW Ostfalia				
Zu Nr. 2:						
18b. Empf. Voraussetzungen		keine				
19b. Inhalte		Labor: Messungen an RLT-Anlagen und Kanalnetzen, Erfassung von Luftzuständen, Luftgeschwindigkeiten und Druckverlusten.				
20b. Medienformen						
21b. Literatur		Hörner, B., Casties, M.: Handbuch der Klimatechnik, 6. Auflage, VDE Verlag, ISBN 978-3-8007-3636-2				
22b. Sonstiges		Die Veranstaltung ist inhaltlich identisch zu Klimatechnik I Labor an der HAW Ostfalia				

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Lüftungs-/Klimatechnik und Labor	MP	5	benotet	100 %
Zu Nr. 1:					
29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		K (120 Min)			
30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. U. Schnieder, Prof. Dr. L. Kühl			

31. Prüfungsvorleistungen	Labor
----------------------------------	-------

1a. Modultitel (deutsch)	1b. Modultitel (englisch)
Batteriesystemtechnik und Brennstoffzellen	Battery systems technology and fuel cells

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen B.Sc. Digital Technologies Energiesystemtechnik, Energietechnologien, Energie- und Materialphysik, Maschinenbau/Mechatronik, Wirtschaftsingenieurwesen, Verfahrenstechnik, Materialwissenschaft und Werkstofftechnik, Sportingenieurwesen				
3. Modulverantwortliche(r) Dr.-Ing. R. Bengler		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Energie- und Wirtschaftswissenschaften TU Clausthal		
5. Sprache Deutsch	6. LP 5	7. Semester 5	8. Dauer ☒ 1 Semester ☐ 2 Semester	9. Angebot ☐ jedes Semester ☒ jedes Studienjahr ☐ unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls Ziel dieser Veranstaltung ist der Erwerb von grundlegendem Wissen über die Nutzung und den Betrieb von Batteriesystemen und elektrochemischen Wandlern im Rahmen verschiedener Anwendungen. Die Studierenden verstehen die Zusammensetzung und Funktion von Batterien und elektrochemischen Wandlern sowie Systemlösungen auf technischer Ebene. Sie können verschiedene Speichertechnologien einordnen und für bestimmte Anwendungen einen Speicher auswählen und dimensionieren. Die vermittelten Fach- und Systemkompetenzen erstrecken auf alle Aspekte solcher Systeme über ihre gesamte Lebensdauer. Im Rahmen einer Hausarbeit oder einer Exkursion werden dazu einzelne Themen vertieft. Die Hausarbeit oder die Exkursion sind eine Prüfungsvoraussetzung. Die Hausarbeiten sollen in einer kurzen Präsentation (5-10min) vorgestellt werden. Wenn eine Exkursion z. B. zu Batterieherstellern, OEMs oder Prüflaboren angeboten wird, dient diese zur Besichtigung der Fertigung und Labore sowie der fachlichen Diskussion mit Experten.				

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Batteriesystemtechnik	Dr.-Ing. Bengler	W 8816	V/Ü/Ex	4	48h/78h
Summe:					4	126h

Zu Nr. 1:	
18. Empf. Voraussetzungen	Elektrotechnik für Ingenieure I und II (empfohlen), Technische Thermodynamik I (empfohlen)
19. Inhalte	Behandelt werden u.a. folgende Themen: • Grundlegende Begriffsdefinitionen; Einsatzbereiche von Akkumulatoren und elektrochemischen Wandlern; Beschreibung und Einordnung von Systemen • weitere Energiespeichersysteme • Elektrochemische Grundlagen: • Reaktionsabläufe und ihre Auswirkungen; Materialumsätze; Auswirkung der chemischen Umwandlungen auf Volumen, Leitfähigkeit, Temperatur • Strom-Spannungskurve beim Laden und Entladen • Ladeverfahren; Optimierung der Betriebsbedingungen • Grundlagen zur Modellbildung • Aufgaben und Ansätze verschiedener Modelle; Darstellung relevanter Phänomene durch elektrische Ersatzschaltbildelemente • Elektrochemische Messverfahren, Parametrierung von Batteriemodellen • Simulation von elektrochemischen Wandlern • Überwachung und Kontrolle; Batteriemanagementsysteme • Auslegung und Auswahl von Systemen • Dimensionierung anhand verschiedener Kriterien; Einfluss der Betriebsbedingungen • Exkursion im Rahmen der Veranstaltung zu Batterieherstellern, OEM, Prüflaboren (Besichtigung der Fertigung und Labore, Diskussion mit Experten)
20. Medienformen	• Skript/PowerPoint-Folien • Filmmaterial • Rechnerübungen / Simulationsumgebung
21. Literatur	• Skript / Powerpoint • Standardliteratur / Journals aus dem Bereich Batterietechnik und Akkumulatoren • Hamann, Vielstich: Elektrochemie, Wiley-VCH • Sterner, Stadler: Energiespeicher, Springer Vieweg • Korthauer: Handbuch Lithium-Ionen-Batterien, Springer
22. Sonstiges	Besuch / Besichtigung Forschungszentrum Energiespeichertechnologien in Goslar mit Batterietestzentrum

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Batteriesystemtechnik und Brennstoffzellen	MP	5	benotet	100 %

2	Hausübungen/Projekt oder Pflichtexkursion	PVL	0	unbenotet	0%
Zu Nr. 1					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		M (30 Minuten)			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Dr.-Ing. R. Benger			
31a. Prüfungsvorleistungen		Hausübungen/Projekt oder Pflichtexkursion			
Zu Nr. 2					
29b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Hausübungen/Projektarbeit oder Pflichtexkursion			
30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Dr.-Ing. R. Benger			
31b. Prüfungsvorleistungen		keine			

1a. Modultitel (deutsch) Regelungstechnik	1b. Modultitel (englisch) Control Engineering
--	--

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen

B.Sc. Digital Technologies

Energie- und Gebäudetechnik (B.Eng.); Ostfalia, Fakultät Versorgungstechnik, Modul EGT 20

Energie- und Gebäudetechnik im Praxisverbund (B.Eng.); Ostfalia, Fakultät Versorgungstechnik, Modul EGT 20

Bio- und Umwelttechnik (B.Eng.); Ostfalia, Fakultät Versorgungstechnik, Modul BUT 16

Wirtschaftsingenieurwesen Energie / Umwelt (B.Eng.); Ostfalia, Fakultät Versorgungstechnik, Modul WE/WU 15

An der HAW Ostfalia

3. Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. M. Shan

4. Zuständige FakultätFakultät Versorgungstechnik
Ostfalia**5. Sprache**

deutsch

6. LP

5

7. Semester

5

8. Dauer☒ 1 Semester☐ 2 Semester**9. Angebot**☐ jedes Semester☒ jedes Studienjahr☐ unregelmäßig**10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls**

Grundlegendes Verständnis für das Übertragungsverhalten von Regelkreisgliedern und das praktische Zusammenwirken von Regelstrecke und Regeleinrichtung im Regelkreis an Beispielen von Regelungsvorgängen in Anlagen der Versorgungs- und Prozesstechnik. Kenntnisse und Anwendung von Wirkungsweisen und Einsatzmöglichkeiten von stetigen und unstetigen Regeleinrichtungen sowie von grundlegenden Regelungsstrategien und ihrer praktische Umsetzung.

Lehrveranstaltungen

11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Regelungstechnik	Prof. Dr. M. Shan		4V	4	48h/72h
2	Regelungstechnik – Labor	Prof. Dr. M. Shan		1L	1	12h/18h
Summe:					5	150h

Zu Nr. 1:	
18a. Empf. Voraussetzungen	Keine
19a. Inhalte	Begriffe und Definitionen; Einführung an Beispielen aus der Versorgungs- und Prozesstechnik; statisches und dynamisches Verhalten von Regelstrecken; Hydraulik und Ventilauslegung (linear u. gleichprozentig); stetige (P-, I-, PI-, PD-, PID-) und unstetige (Zweipunkt-, Dreipunkt-, Zweilauf-) Regeleinrichtungen; Regelkreis mit P-RE; Regelstrategien (Mehrgrößen-, Kaskadenregelung) und ihre Umsetzung.
20a. Medienformen	
21a. Literatur	Arbeitskreis der Professoren für Regelungstechnik in der Versorgungstechnik (Hrsg.): Regelungs- und Steuerungstechnik in der Versorgungstechnik, VDE Verlag GmbH, 2014
22a. Sonstiges	
Zu Nr. 2:	
18b. Empf. Voraussetzungen	keine
19b. Inhalte	Labor: Zeitverhalten und Kennlinien von linearen P- und I-Regelstrecken; Ventilkennlinien; Reglerkennlinien; geschlossener Regelkreis.
20b. Medienformen	
21b. Literatur	Arbeitskreis der Professoren für Regelungstechnik in der Versorgungstechnik (Hrsg.): Regelungs- und Steuerungstechnik in der Versorgungstechnik, VDE Verlag GmbH, 2014
22b. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Regelungstechnik	MP	5	benotet	100 %
Zu Nr. 1:					
29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		K + PA			
30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. M. Shan			
31. Prüfungsvorleistungen		Labor			

Anwendungsmodule Industrie 4.0

1a. Modultitel (deutsch)	1b. Modultitel (englisch)
Automatisierungstechnik I	Automation Technology I

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen					
B.Sc. Digital Technologies, Informatik (B.Sc. SR Technische Informatik), Informatik (M.Sc.), Maschinenbau (M.Sc.),					
3. Modulverantwortliche(r)			4. Zuständige Fakultät		
Prof. Dr.-Ing. S. Palis			Mathematik/Informatik und Maschinenbau TU Clausthal		
5. Sprache	6. LP	7. Semester	8. Dauer	9. Angebot	
deutsch	5	2	[X] 1 Semester [] 2 Semester	[] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [] unregelmäßig	
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls					
Die Studenten kennen nach Abschluss der Veranstaltung die Antriebstechnik für automatisierungstechnische Anlagen sowie die lokalen Steuerungen und können entsprechende Anlagen entwerfen, modellieren und Steuerungsprogramme entwickeln/testen.					

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Automatisierungstechnik I	Prof. Dr.-Ing. S. Palis	S 8736	2V + 1Ü	3	42h / 108h
Summe:					3	150h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen		Mathematische Grundlagen der Informatik I, Einführung in die Informatik				
19a. Inhalte		1. Einführung in MATLAB/Simulink 2. Einführung in Strukturierten Text 3. SPS-Modelle, Petri-Netze und Automatenmodelle 4. Ausgewählte Kapitel der elektrischen Antriebstechnik und deren Modellierung 5. Übungen zu Sensorkopplung und Steuerung von Antrieben				
20a. Medienformen		PDF-Scripte, Tafel und Beamer/Folien, Übungen an Rechnern.				

21a. Literatur	Hagl, Rainer: Elektrische Antriebstechnik. Carl-Hanser Verlag München, Wien, 2013. ISBN 978-3-446-43350-2 Haberhauer, Horst; Kaczmarek, Manfred (Hrsg.): Taschenbuch der Antriebstechnik. Carl-Hanser Verlag München, Wien, 2014. ISBN 978-3-446-42770-9. Neumann, P.; Grötsch, Eberhard; Lubkoll, Christoph; Simon, René; SPS-Standard: IEC 61131: Programmierung in verteilten Automatisierungssystemen. 3. komplett überarbeitete Auflage, Oldenbourg Industrieverlag München, Wien, 2000. ISBN 3-486-27005-2 Langmann, R. (Hrsg.): Taschenbuch der Automatisierung. Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag, München, 2. Neu bearbeitete Auflage, 2010. ISBN 978-3-446-42112-7
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Automatisierungstechnik I	MP	5	benotet	100 %
Zu Nr. 1:					
29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		K (60 Min)			
30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr.-Ing. S. Palis			
31. Prüfungsvorleistungen		keine			

1a. Modultitel (deutsch) Rechnerintegrierte Produktentwicklung	1b. Modultitel (englisch) Computer-Aided Design
---	--

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen Digital Technologies				
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr. C. Stechert			4. Zuständige Fakultät Maschinenbau Ostfalia	
5. Sprache deutsch	6. LP 5	7. Semester 3	8. Dauer ☒ 1 Semester ☐ 2 Semester	9. Angebot ☐ jedes Semester ☒ jedes Studienjahr ☐ unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls Die Studierenden sind in der Lage, grundlegende Operationen mit einem 3D-CAD-System zu verstehen und stärken Ihre Fähigkeiten in Abstraktion und dreidimensionalem Denken. Dabei steht nicht die Einzelbedienung im Vordergrund, sondern die Vermittlung von Bedienungsstrategien. Diese lassen sich einfach auch auf alternative CAD-Systeme übertragen. Die Studierenden erkennen, dass die Modellierung eines Bauteils von anderen Studierenden nicht immer in der gleichen Form gelöst werden muss und dass es wichtig ist, untereinander zu kommunizieren. Aufgrund der Komplexität mancher Konstruktionen ist es erforderlich, bestimmte Konstruktionsregeln einzuhalten, damit bei einem Nutzerwechsel keine Übergangsprobleme auftreten. Die Studierenden sollen befähigt werden, konstruktive Aufgabenstellungen zu lösen, indem die Problemlösungs- und Methodenkompetenz verbessert wird. Die Studierenden können eine Konstruktionsaufgabe systematisch bearbeiten und dabei den Arbeitsprozess sinnvoll strukturieren. Sie sind dazu in der Lage, alle im Rahmen eines Konstruktionsprozesses notwendigen Informationen zu beschaffen. Sie können effektiv und effizient mit dem morphologischen Schema arbeiten und beherrschen die Anwendung von Bewertungsmethoden. Die Studierenden können technische Gegenstände in unterschiedlich abstrakter Form darstellen. Sie können eine Anforderungsliste erstellen, ein komplexes technisches System als Funktionsstruktur abbilden und Konzeptskizzen sowie Entwurfsdarstellungen zeichnen. Die Studierenden können sich gegenseitig über technische Gegenstände und Prozesse informieren. Sie sind in der Lage, eine Lösung im Team zu erarbeiten und dazu Kompromisse zu schließen und gemeinsam Entscheidungen zu treffen.				

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	CAD	Prof.Dr. A. Ligocki		2V	2	28h / 32h
2	Konstruktionssystematik	Prof. Dr. C. Stechert		2V	2	28h / 62h
Summe:					4	150h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen		Keine				
19a. Inhalte		• Grundlegende Bedienung von 3D-CAD-Systemen, • Skizzentechnik, Tiefenzuweisung, Referenzen/ Orientierungssysteme, • Bedingungen, Boolesche Operationen und Tiefenbegrenzung, • einfache Baugruppen, • Zeichnungsableitung				
20a. Medienformen						
21a. Literatur		• Vorlesungsunterlagen • Vajna, S., et al.: CAX für Ingenieure - Eine praxisbezogene Einführung. Springer Verlag, 3. Aufl., Berlin (2018) • Eigner, M., et al.: Modellbasierte virtuelle Produktentwicklung, Springer Verlag, Berlin (2014)				
22a. Sonstiges						
Zu Nr. 12:						
18b. Empf. Voraussetzungen		keine				
19b. Inhalte		• Grundlagen des systematischen Konstruierens • der Konstruktionsprozess: Planen, Konzipieren, Entwerfen, Ausarbeiten • Arbeitsmethoden während des Konstruktionsprozesses z.B. Informationsbeschaffung, Kreativitätsmethoden, Morphologisches Schema und Bewertungsmethoden • Darstellung des Produktes im Laufe des Konstruktionsprozesses: Anforderungsliste, Funktionsstruktur, Konzeptskizzen und Entwurfsdarstellungen				
20b. Medienformen		Moodle-Kurs				

21b. Literatur	• Vorlesungsunterlagen • Conrad, K.-J.: Grundlagen der Konstruktionslehre. Methoden und Beispiele für den Maschinenbau und die Gerontik. Carl Hanser Verlag, 6. Aufl., München (2013) • Feldhusen, J.; Grote, K.-H.: Pahl/Beitz Konstruktionslehre: Methoden und Anwendung erfolgreicher Produktentwicklung. Springer Vieweg Verlag, 8. Aufl., Berlin (2013)
22b. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	CAD	MTP	2	benotet	40 %
2	Konstruktionssystematik	MTP	3	benotet	60 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		K (60 Min.)			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. A. Ligocki			
31a. Prüfungsvorleistungen					
Zu Nr. 2:					
29b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		K (60 Min.)			
30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. C. Stechert			
31b. Prüfungsvorleistungen					

1a. Modultitel (deutsch) Additive Fertigung	1b. Modultitel (englisch) Additive Manufacturing
---	--

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen					
Digital Technologies					
3. Modulverantwortliche(r)			4. Zuständige Fakultät		
Prof. Dr. M. Menzel			Maschinenbau Ostfalia		
5. Sprache	6. LP	7. Semester	8. Dauer	9. Angebot	
deutsch	5	4	[X] 1 Semester [] 2 Semester	[] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [] unregelmäßig	
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls					
Die Studierenden haben nach Teilnahme folgende Kenntnisse erhalten:					
• Kenntnisse über verschiedene Techniken der additiven Fertigung • Kenntnisse über die Vor- und Nachteile der verschiedenen Verfahren • Kenntnisse zu den Wechselwirkungen zwischen Materialwissenschaften und den fertigen Produkten.					
Weiterhin können sie nach Teilnahme					
• Passende Strukturen für die additive Fertigung designen • und dabei die jeweils beste Methode zur Fertigung auswählen					
Ihre Kompetenzen umfassen					
• die Entwicklung neuer Teile mithilfe der Designverfahren für additive Fertigung, • die Entwicklung neuer Wege und Verfahren zur Nutzung additiver Fertigung sowie • das Ersetzen konventioneller Designs durch Verfahren mit additiver Fertigung.					

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Additive Fertigung	Prof. Dr. M. Menzel		3V + 1L	4	56h/94h
Summe:					4	150h

Zu Nr. 1:	
18a. Empf. Voraussetzungen	keine
19a. Inhalte	• Aktuelle Verfahren für die additive Fertigung (SLS, SLA, FDM, FFF), • Verfügbare Materialien (Plastik, Metall etc.) und Einschränkungen • Designregeln zur Verwendung additiver Fertigung • Derzeitige Anwendungen und zukünftige Perspektiven • Steuerungssysteme, Datenverarbeitung, Anlagenkonzeption
20a. Medienformen	
21a. Literatur	Skript / Lehrbücher / Diverse
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Additive Fertigung	MP	5	benotet	100 %
Zu Nr. 1:					
29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		K (60 Min.)			
30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. M. Menzel			
31. Prüfungsvorleistungen					

1a. Modultitel (deutsch) Rechnerintegrierte Fertigung	1b. Modultitel (englisch) Computer Integrated Manufacturing
---	---

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen				
B.Sc. Digital Technologies Maschinenbau (Master), Technische BWL (Master), Wirtschaftsingenieurwesen (Master)				
3. Modulverantwortliche(r) Dr. D. Inkermann			4. Zuständige Fakultät Mathematik/Informatik und Maschinenbau TU Clausthal	
5. Sprache deutsch	6. LP 5	7. Semester 4	8. Dauer [X] 1 Semester [] 2 Semester	9. Angebot [] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [] unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls Verstehen von Zusammenhängen in der Anwendung von Rechnertechnologien in Fertigung und Produktion. Kennen von Stand der Technik bei der Anwendung der Rechnertechnologien in den integrierten Fertigungsprozessen. Anwenden von Grundlagen der Rechneranwendung und -integration von der Konstruktion bis hin zur Datenübertragung bzw. Datenintegration im technischen und betrieblichen Umfeld eines Produktionsbetriebes. Erwerb von überfachlichen Kompetenzen im Bereich Produktion und Fertigung und der interdisziplinären Zusammenarbeit bei der Anwendung von Rechnertechnologien.				

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Rechnerintegrierte Fertigung	Dr. D. Inkermann	S 8109	2V + 1Ü	3	42h / 108h
Summe:					3	150h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen		Automatisierungstechnik I, Rechnerintegrierte Produktentwicklung				
19a. Inhalte		1. Begriffe und Definitionen 2. Schnittstelle Konstruktion und Entwicklung 3. Rechnergestützter Konstruktionsprozess (Schnittstellen, Stücklisten) 4. NC-Programmierung 5. Rapid Prototyping				

	6. Integrierte Produktionsplanung und -steuerung PPS 7. Fertigungsleitsysteme 9. Informationssysteme 10. Anwendung von Automatisierung im CIM-Konzept 11. Systemanalyse und Systemauswahl
20a. Medienformen	Tafel, Powerpoint, Tutorien
21a. Literatur	Skript - Spur; Krause; Das virtuelle Produkt; Hanser-Verlag 1997 - Gebhardt; Generative Fertigungsverfahren; Hanser-Verlag 2007 - Schmidt u.a. Produktion, Technologie und Management 2013 - Weiler, W. Automatisierungstechnik im Überblick, Beuth-Verlag 2008
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Rechnerintegrierte Fertigung	MP	5	benotet	100 %
Zu Nr. 1:					
29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		K (60 Min)			
30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Dr. D. Inkermann			
31. Prüfungsvorleistungen		keine			

1a. Modultitel (deutsch)	1b. Modultitel (englisch)
Messtechnik und Sensorik	Metrology and Sensors

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen

B.Sc. Digital Technologies

B.Sc. Angewandte Mathematik, B.Sc. Elektrotechnik, B.Sc. Energietechnologien,
B.Sc. Informatik/Wirtschaftsinformatik, B.Sc. Maschinenbau, B.Sc. Materialwissenschaft und Werkstofftechnik,
B.Sc. Sportingenieurwesen, B.Sc. Technische Informatik, B.Sc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen,

M.Sc. Geoenvironmental Engineering, M.Sc. Wirtschaftsingenieurwesen

3. Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr.-Ing. C. Rembe

4. Zuständige Fakultät

Mathematik/Informatik und Maschinenbau
TU Clausthal

5. Sprache

Deutsch

6. LP

5

7. Semester

5

8. Dauer

☒ 1 Semester

☐ 2 Semester

9. Angebot

☐ jedes Semester

☒ jedes Studienjahr

☐ unregelmäßig

10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls kennen die Studierenden

1. die Grundlagen der Messtechnik und Sensorik sowie
2. die wissenschaftlich korrekte Auswertung, Dokumentation und Interpretation von Messergebnissen.
3. Sie kennen häufig verwendete Sensoren, Messwertnehmer und Durchflusssensoren.
4. Sie kennen die Grundprinzipien der digitalen Messtechnik und der digitalen Messsignalverarbeitung.
5. Sie kennen wichtige digitale Zählschaltungen und Analogdigitalumsetzer.
6. Sie kennen das Abtasttheorem und sie können Zeitsignale und Spektren interpretieren.

Außerdem können die Studierenden

1. Messreihen statistisch auswerten und eine Aussage zur Unsicherheit des Messwerts treffen.
2. Die Studierenden können außerdem grundlegende elektrische Messschaltungen (Entwurf von Messbrücken, Dimensionierung von Verstärker-, Filter- und Rechenschaltungen) realisieren.
3. Sie können Messleitungen und Tastköpfe auswählen und abgleichen und einen geeigneten Analogdigitalumsetzer für eine Messaufgabe auswählen.
4. Außerdem können sie geeignete Durchflusssensoren auswählen.
5. Sie können selbständig die Inhalte der Vorlesung mit Hilfe eines Lehrbuchs aufarbeiten.
6. Die Studierenden können sich die Lösungen der Übungsaufgaben selbständig erarbeiten.

Des Weiteren wissen die Studierenden

1. wie messtechnische Lösungen und Systeme zu bewerten und auszuwählen sind.
2. Sie durchschauen, welche Einflüsse das Übertragungsverhalten eines Sensorelements auf das Messergebnis hat und wie das Übertragungsverhalten ermittelt werden kann.
Sie wissen wie ein Messsystem korrekt eingesetzt wird und wie die Messdaten ausgewertet werden.

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Messtechnik und Sensorik (Metrology and Sensors)	Prof. C. Rembe	W 890 5	2V+ 1Ü	3	42h / 108h
Summe:					3	150 h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen	Für das Verständnis des Vorlesungsstoffes sollten die Teilnehmerinnen und Teilnehmer mit dem Stoff aus den Vorlesungen Ingenieurmathematik I und II vertraut sein. • Bruchrechnung • Differential- und Integralrechnung, Insbesondere werden die folgenden mathematischen Grundlagen kurz wiederholt bzw. schnell eingeführt. • Komplexe Zahlen, • gewöhnliche lineare Differentialgleichungen mit konstanten Koeffizienten, • Fourier-Transformation und spektrale Beschreibung von Signalen, • Berechnung und Darstellung von Systemantworten (Impulsantwort, Sprungantwort, Frequenzgang).					
19a. Inhalte	• Grundlagen der Messtechnik und Sensorik: Allgemeine Grundlagen der Messtechnik, SI-Einheitensystem • Grundlegende Eigenschaften von Sensoren und Messvorgängen; Kennlinien und Übertragungsverhalten von Sensoren und Messsystemen • Grundlagen der Messdatenauswertung: Statistik, Bestimmung statistischer Messunsicherheiten, Sensitivitätsanalyse für systematische Einflüsse • Grundlagen der Elektrotechnik: Rechnen mit Impedanzen, Einföhrung elektrischer Messgrößen • Klassische elektrische Messgeräte Drehspul- und Drehisenmessinstrument, Oszilloskop • Sensoren: Einführung verschiedener Sensorelemente für eine Reihe von wichtigen physikalischen Messgrößen, die mit Widerstands, Spannungs-, Strom-, Kapazitäts- oder Induktivitätsänderung reagieren. • Durchflusssensoren • Analoge elektrische Messtechnik: Entwurf von Messbrücken für reale und komplexe Impedanzen, Dimensionierung von Verstärker-, Filter- und Rechenschaltungen, Auswahl von Messleitungen • Digitale Messtechnik: Grundstrukturen digitaler Systeme, Abtasttheorem, digitale Filter, Zählschaltungen, Digital-Analog- / Analog-Digital-Wandler, Encoder, Digitale Signale im Zeit- und Frequenzbereich					
20a. Medienformen	Folien, Übungsaufgaben incl. Lösungen als Textdokumente, Tafel, Cliqr					
21a. Literatur	E. Schröfer, L. Reindl, B. Zagar, „Elektrische Messtechnik“, Hanser, 2012					
22a. Sonstiges						

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Messtechnik und Sensorik	MP	5	benotet	100 %
Zu Nr. 1:					
29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Klausur (120 Minuten)			
30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr.-Ing. C. Rembe			
31. Prüfungsvorleistungen		keine			

1a. Modultitel (deutsch) Digital Production	1b. Modultitel (englisch) Digital Production
---	--

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen				
Digital Technologies				
3. Modulverantwortliche(r)			4. Zuständige Fakultät	
Prof. Dr. U. Triltsch			Maschinenbau Ostfalia	
5. Sprache	6. LP	7. Semester	8. Dauer	9. Angebot
deutsch	5	5	[X] 1 Semester [] 2 Semester	[] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [] unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls				
Studierende können die Vor- und Nachteile von Netzwerken und Schnittstellen beurteilen und erörtern, wann sich eine weitere Vernetzung lohnt und wann nicht. Studierende kennen die Grundtechnologien der Steuerung und Vernetzung im Produktionsumfeld. An einigen vertieften Beispielen (z.B. Bilderkennung, Predictive Maintenance) werden vertiefte Kenntnisse im Bereich der Digitalisierung der Produktion erworben. Die Studierenden können Produktionsdaten erheben, auswerten und visualisieren. Im Rahmen von Fallstudien diskutieren die Studierenden in Gruppen Lösungsansätze und lernen Kommilitonen in der Diskussion zu überzeugen und eigene Standpunkte zu verteidigen. Die Studierenden entwickeln ein Verständnis für den Nutzen von Vernetzung und Datenauswertung im Produktionsumfeld. Kenntnisse zum Einsatz und zur Programmierung von Robotern: Die Studierenden können Roboterprogramme erstellen. Die Erstellung und Programmierung der Roboter erfolgt in Gruppen. Die Studierenden erhalten ein kritisches Verständnis zum Einsatz von Robotern in der Produktion.				

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Internet of Production	Prof. Dr. U. Triltsch		2V + 1L	3	42h / 48h
2	Robotics	Prof. Dr. H. Brüggemann		1V + 1L	2	28h / 32h
Summe:					5	150h

Zu Nr. 1:	
18a. Empf. Voraussetzungen	Keine
19a. Inhalte	• Grundtechnologien der Vernetzung und Steuerung von Produktionsanlagen und -systemen. • Konzepte von Schnittstellen, Agenten und durchgängigem Datenmanagement • Nutzung von Bilderkennung und Predictive Maintenance
20a. Medienformen	
21a. Literatur	Skript / Lehrbücher / Diverse
22a. Sonstiges	
Zu Nr. 2:	
18b. Empf. Voraussetzungen	Keine
19b. Inhalte	• Grundlagen der Roboterkinematik und –steuerung • Leichtbaurobotik • Roboteranwendungen im Labor
20b. Medienformen	
21b. Literatur	Skript / Lehrbücher / Diverse
22b. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Internet of Production	MTP	3	benotet	60 %
2	Robotics	MTP	2	benotet	40 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		PA			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. U. Triltsch			
31a. Prüfungsvorleistungen					

Zu Nr. 2:	
29b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP	PA
30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)	Prof. Dr. H. Brüggemann
31b. Prüfungsvorleistungen	

Anwendungsmodule Mobilität

1a. Modultitel (deutsch)	1b. Modultitel (englisch)
Straßenverkehrssysteme	Road Traffic Systems

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen					
B.Sc. Digital Technologies					
3. Modulverantwortliche(r)			4. Zuständige Fakultät		
Prof. Dr. sc. ETH G. Santel			Institut für Verkehrsmanagement Ostfalia		
5. Sprache	6. LP	7. Semester	8. Dauer	9. Angebot	
deutsch	5	2	[X] 1 Semester [] 2 Semester	[] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [] unregelmäßig	
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls					
Im Anschluss an das Modul haben die Studierenden Kenntnisse über die grundlegenden Zusammenhänge zur räumlich-zeitlichen Beschreibung von Fahrzeugbewegungen im Betrieb von Straßenfahrzeugen. Hierzu gehört das Wissen um technische, organisatorische, rechtliche und betriebliche Randbedingungen ebenso wie die richtige Verwendung von Fachbegriffen. Aus den fahrzeug- und infrastrukturenspezifischen Merkmalen lassen sich zweckmäßige, wirtschaftlich und gesellschaftlich vertretbare Einsatzbereiche des Verkehrssystems Straße identifizieren. Die Studierenden kennen die Grundlagen der Abläufe des Straßenverkehrs und können den Verkehrsablauf in Form von Qualitäten bewerten Die Basiskompetenzen aus diesem Modul werden als Grundlage für weitergehende Betrachtungen in verschiedenen Schwerpunktmodulen wieder aufgegriffen.					

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Straßenverkehrssysteme	Prof. Dr. sc. ETH G. Santel		V + Ü	4	56h / 94h
Summe:					4	150h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen		Keine				

19a. Inhalte	Grundlagen des Straßenverkehrs • Rechtsrahmen des Straßenverkehrs • Funktionen von Straßen • Straßenkategorien • Grundlagen und Kenngrößen des Verkehrsablaufs auf Straßen • Fundamentaldiagramm • Qualität des Verkehrsablaufs • Modelle des Verkehrsablaufs
20a. Medienformen	
21a. Literatur	Eigene, jeweils aktualisierte umfangreiche Vorlesungs- und Übungsmaterialien (PDF-Dateien) Schnabel, W.; (Lohse, D.): "Grundlagen der Straßenverkehrstechnik (und der Verkehrsplanung) Bd.1", Verlag für Bauwesen, Berlin 2011 FGSV: Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen FGSV: Hinweise zum Fundamentaldiagramm
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Straßenverkehrssysteme	MP	5	benotet	100 %
Zu Nr. 1:					
29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		K (60 Min.)			
30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. G. Santel			
31. Prüfungsvorleistungen					

1a. Modultitel (deutsch) Nahmobilität und Radverkehr	1b. Modultitel (englisch) Short Range Mobility and bicycle traffic
--	--

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen B.Sc. Digital Technologies				
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr. J. Kühl		4. Zuständige Fakultät Fakultät Verkehr-Sport-Tourismus-Medien „Karl-Scharfenberg-Fakultät“ Institut für Verkehrsmanagement Ostfalia Hochschule		
5. Sprache deutsch	6. LP 5	7. Semester 3	8. Dauer [X] 1 Semester [] 2 Semester	9. Angebot [] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [] unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls Die Studierenden analysieren die Bedeutung der Nahmobilität für das allgemeine Verkehrswesen. Dabei entwickeln sie konkrete Vorstellungen besonderer Aspekte in diesem Bereich die Mobilität der sogenannten letzten Meile. Bei erfolgreicher Teilnahme verfügen die Studierenden über ein umfassendes und fundiertes Wissen zum Fachgebiet der Nahmobilität. Die Studierenden sind in der Lage Handlungssituationen praxisnah zu bearbeiten. Damit entwickeln sie Strategien, Maßnahmen und Instrumente zur nachhaltigen Mobilitätsmanagement.				

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Nahmobilität und Radverkehr	Prof. Dr. J. Kühl		3V + 1 Ü	4	56/94
Summe:					4	150
Zu Nr. 1:						
18. Empf. Voraussetzungen		keine				

19. Inhalte	• Abbildung der verkehrlichen Nachfrage im Nahbereich • Erschließung der letzten Meile • Radverkehr, Fußgängerverkehr, Mikromobilität • Alternative Mobilitätsformen • Strategische Planungen • Integration der Nahmobilität in andere Planungen, insb. Stadt- und Siedlungsentwicklung • Verkehrsmanagement
20. Medienformen	
21. Literatur	Literatur und Arbeitsmaterialien sowie kompetente Ansprechpartner werden im Rahmen der Veranstaltung vorgestellt und benannt.
22. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Nahmobilität und Radverkehr	MP	5	benotet	100 %
Zu Nr. 1					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		K + Projektarbeit			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. J. Kühl			
31a. Prüfungsvorleistungen		keine			

1a. Modultitel (deutsch)	1b. Modultitel (englisch)
Schienenverkehrssysteme	Railsystems

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen				
B.Sc. Digital Technologies				
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr.-Ing. M. Brey			4. Zuständige Fakultät Fakultät Verkehr-Sport-Tourismus-Medien „Karl-Scharfenberg-Fakultät“ Institut für Verkehrsmanagement Ostfalia Hochschule	
5. Sprache deutsch	6. LP 5	7. Semester 4	8. Dauer [X] 1 Semester [] 2 Semester	9. Angebot [] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [] unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls				
<u>Grundlagen des Schienenverkehrs:</u> Im Anschluss an die Veranstaltung „Grundlagen des Schienenverkehrs“ haben die Studierenden Grundkenntnisse über den Schienenverkehr. Sie haben Wissen erworben um technische, organisatorische, rechtliche und betriebliche Randbedingungen des Schienenverkehrs sowie die richtige Verwendung von Fachbegriffen. Aus den fahrzeug- und infrastrukturspezifischen Merkmalen lassen sich zweckmäßige, wirtschaftlich und gesellschaftlich vertretbare Einsatzbereiche von Schienenverkehrssystemen insgesamt bzw. einzelner Ausprägungen ableiten. Besonderheiten – insbesondere für das klassische Verkehrssystem Eisenbahn – lassen sich aus den historischen Entwicklungen erklären und zeigen den derzeitigen und zukünftigen Handlungsbedarf auf.				
<u>Fahrdynamik von Schienenverkehrsfahrzeugen mit Labor:</u> Im Anschluss an die Veranstaltung „Fahrdynamik von Schienenverkehrsfahrzeugen mit Labor“ besitzen die Studierenden nach erfolgreicher Teilnahme Kenntnisse zu den grundlegenden fahrdynamischen Zusammenhängen der raum-zeitlichen Beschreibung von Fahrzeugbewegungen im Betrieb von Schienenfahrzeugen sowie der dabei auftretenden Kräfte.				

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Grundlagen des Schienenverkehrs	Prof. Dr.-Ing. Marco Brey		3V + 1Ü	4	56h/44

2	Fahrdynamik von Schienenverkehrsfahrzeugen mit Labor	Prof. Dr.-Ing. M. Brey, Dipl.-Ing. A. Kuhnert		1 V + 1 L	2	28h/11
Summe:					6	150h
Zu Nr. 1:						
18. Empf. Voraussetzungen		keine				
19. Inhalte		Entwicklung des Rad/Schiene-Systems von den Anfängen bis heute, Systemmerkmale und systemtechnische Grundlagen, Radsatz und Spurführung, rechtliche und organisatorische Rahmenbedingungen im nationalen und europäischen Kontext, Triebfahrzeuge, Schienenfahrzeuge für den Güter- und den Personenverkehr und deren Einsatzfelder, Bahnanlagen, Grundlagen zur Regelung und Sicherung des Zugbetriebs, Produktionsformen im Güter- und Personenverkehr, Techniken und Betriebsabläufe im kombinierten Verkehr Straße-Schiene.				
20. Medienformen						
21. Literatur		Eigene, jeweils aktualisierte umfangreiche Vorlesungsmaterialien (werden als PDF-Dateien zur Verfügung gestellt) Lichtberger, Bernhard (2010): „Handbuch Gleis: Unterbau, Oberbau, Instandhaltung, Wirtschaftlichkeit“, Eurailpress, ISBN 978-3-7771-0400-3 Jänsch, Eberhard (Hrsg.) (2016): „Handbuch: Das System Bahn“, Eurailpress, ISBN 978-3-87154-511-5 Janicki, Jürgen (2016): „Systemwissen Eisenbahn“, DB-Fachbuch, Bahn-Fachverlag, ISBN 978-3-943214-15-4 Janicki, Jürgen; Reinhard, Horst (2008): „Schienenfahrzeugtechnik“, DB-Fachbuch, Bahn-Fachverlag, ISBN 978-3-9808002-5-9				
22. Sonstiges						
Zu Nr. 2:						
18. Empf. Voraussetzungen		keine				
19. Inhalte		Definition und Einsatzfelder der Fahrdynamik im Schienenverkehr, Traktionsarten, Typische Triebfahrzeuge und deren Leistungsmerkmale, Eisenbahnbremsen, Strecken-, Fahrzeug- und Beschleunigungswiderstände und deren Ursachen, Zug- und Widerstandskräfte, Berechnungsbeispiele, Fahrzeitermittlungsverfahren, Einweisung und Durchführung in Computersimulationen z. B. zur Ermittlung von Grenzlaster, Energieverbrauch, Fahrzeiten usw.				
20. Medienformen						
21. Literatur		Eigene, jeweils aktualisierte umfangreiche Vorlesungsmaterialien (werden als PDF-Dateien zur Verfügung gestellt) Lehmann, H. (2012): „Fahrdynamik der Zugfahrt – Theorie und Anwendung“, Aachen , ISBN 978-3-8440-1259-0				

	Ihme, J. (2016): „Schienenfahrzeugtechnik“, Wiesbaden, Springer Vieweg, ISBN 978-3-658-13540-9 Breuer, B., Bill, K. (2017): „Bremsenhandbuch - Grundlagen, Komponenten, Systeme, Fahrdynamik“, Wiesbaden, Springer Vieweg, ISBN 978-3-658-15488-2 IVE, Universität Hannover (Hrsg.) (2018) „Handbuch Dynamis – Fahrdynamische Berechnungen beliebiger Zugkonfigurationen“, Version 2.1, Hannover
22. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Schienenverkehrssysteme	MP	5	benotet	100%
Zu Nr. 1					
29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		K + PA			
30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr.-Ing. M. Brey			
31. Prüfungsvorleistungen		keine			

1a. Modultitel (deutsch) Verkehrssteuerung	1b. Modultitel (englisch) Traffic Control
---	--

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen B.Sc. Digital Technologies				
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr. sc. ETH G. Santel			4. Zuständige Fakultät Fakultät Verkehr-Sport-Tourismus-Medien „Karl-Scharfenberg-Fakultät“ Institut für Verkehrsmanagement Ostfalia	
5. Sprache deutsch	6. LP 5	7. Semester 4	8. Dauer [X] 1 Semester [] 2 Semester	9. Angebot [] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [] unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls Die Studierenden beherrschen nach der Absolvierung des Moduls betrieblich-technische Systemzusammenhänge der Straßenverkehrssteuerung sowie ihre Anwendung als wichtige Instrumente zur Gewährleistung von Sicherheit, Bedienungsqualität und Wirtschaftlichkeit im Verkehr unter veränderlichen Betriebsbedingungen.				

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Verkehrssteuerung	Prof. Dr. sc. ETH G. Santel		2 V	2	28h/47h
2	Labor Verkehrssteuerung	Dipl.-Kfm. (FH) A. Eggeling		2 L	2	28h/47h
Summe:					4	150h
Zu Nr. 1:						
18. Empf. Voraussetzungen		keine				
19. Inhalte		Einordnung der Verkehrssteuerung in das Verkehrswesen; Problemstellungen der Verkehrssteuerung im Straßenverkehr; Verkehrsablauf an Knotenpunkten ohne Lichtsignalsteuerung und Verfahren zur Leistungsfähigkeitsbestimmung; Verkehrsablauf an Knotenpunkten mit Lichtsignalsteuerung, Theorie der				

	Programmierung von Lichtsignalanlagen, Erstellung und Erprobung von LSA-Programmen mit Hilfe einschlägiger kommerzieller Software-Produkte; Behandlung ausgewählter Kapitel aus dem Arbeitsbereich in Abstimmung mit dem Hörerkreis.
20. Medienformen	
21. Literatur	Eigene, jeweils aktualisierte umfangreiche Vorlesungsmaterialien (werden als PDF-Dateien zur Verfügung gestellt) Schnabel W. und D. Lohse: Grundlagen der Straßenverkehrstechnik und der Straßenverkehrsplanung, Band 1: Straßenverkehrstechnik; 3. Auflage 2011; Beuth Verlag, Berlin/Kirschbaum Verlag, Bonn Forschungsgesellschaft für Straßen und Verkehrswesen (FGSV): Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS); Ausgabe 2015; FGSV-Verlag, Köln Forschungsgesellschaft für Straßen und Verkehrswesen (FGSV): Richtlinien für Lichtsignalanlagen (RiLSA); Ausgabe 2010; FGSV-Verlag, Köln Forschungsgesellschaft für Straßen und Verkehrswesen (FGSV): Richtlinien für die Anlage von Autobahnen (RAA); Ausgabe 2008; FGSV-Verlag, Köln Forschungsgesellschaft für Straßen und Verkehrswesen (FGSV): Richtlinien für die Anlage von Landstraßen (RAL); Ausgabe 2012; FGSV-Verlag, Köln Forschungsgesellschaft für Straßen und Verkehrswesen (FGSV): Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen (RASt); Ausgabe 2006; FGSV-Verlag, Köln
22. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Verkehrssteuerung mit Labor	MP	5	benotet	100 %
Zu Nr. 1					
29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		K + PA			
30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. sc. ETH G. Santel			
31. Prüfungsvorleistungen		keine			

1a. Modultitel (deutsch)	1b. Modultitel (englisch)
Digitalisierung im Verkehr	Digitalization in Traffic

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen				
B.Sc. Digital Technologies				
3. Modulverantwortliche(r)			4. Zuständige Fakultät	
Prof. Dr.-Ing. T. Kurczveil			Fakultät Verkehr-Sport-Tourismus-Medien „Karl-Scharfenberg-Fakultät“ Institut für Verkehrsmanagement Ostfalia	
5. Sprache	6. LP	7. Semester	8. Dauer	9. Angebot
Deutsch	5	5	☒ 1 Semester ☐ 2 Semester	☐ jedes Semester ☒ jedes Studienjahr ☐ unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls				
Die Studierenden analysieren Bedeutung der Digitalisierung im Verkehr. Dabei entwickeln sie konkrete Vorstellungen von Anwendungen in diesem Bereich. Die Studierenden kennen die Herausforderungen, die an die Digitalisierung gestellt werden und können sie reflektiert managen. Bei erfolgreicher Teilnahme verfügen die Studierenden über methodische, konzeptionelle und technische Kompetenzen in Theorie und Praxis von ITS-Anwendungen und -systemen. Damit entwickeln sie Strategien, Maßnahmen und Instrumente zur Digitalisierung im Verkehr.				

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Digitalisierung im Verkehr mit Labor	Prof. Dr.-Ing. T. Kurczveil		2V + 2L	4	56h/94h
Summe:					4	150h
Zu Nr. 1:						
18. Empf. Voraussetzungen		keine				
19. Inhalte		Einführung, Digitale Anwendungen und Lösungsansätze im Verkehr, digitales Mobilitätsmanagement, Grundlagen zu Ortung, Navigation und Kommunikation, Aufbau und Funktionsweise von Intelligent Transportation Systems (ITS) bzw. Telematiksystemen, Anwendungsbeispiele für Telematiksysteme, Laborversuche: Satellitennavigation, Kommunikation, Verkehrsdatenerfassung, Datenfernübertragung, Fahrzeugnavigation, Mauttechnologien,				

	multimodale Anwendungen, spezifische Anforderungen einzelner Verkehrsmittel. Im Laborteil werden die theoretischen Inhalte am konkreten Beispiel vertieft und beispielhaft angewendet.
20. Medienformen	
21. Literatur	Literatur und Arbeitsmaterialien sowie kompetente Ansprechpartner werden im Rahmen der Veranstaltung vorgestellt und benannt.
22. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Digitalisierung im Verkehr mit Labor	MP	5	benotet	100 %
Zu Nr. 1					
29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		K + PF			
30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr.-Ing. T. Kurczveil			
31. Prüfungsvorleistungen		keine			

18. Empf. Voraussetzungen	keine
19. Inhalte	Definitionen und Konzeption des Verkehrsmanagements einschließlich neuer Entwicklungen auf dem Gebiet der intelligenten Verkehrssysteme, Telematiktechnologien als Grundlage des Verkehrsmanagements, integriertes, intermodales Verkehrsmanagement, Verkehrs- und Reiseinformationssysteme. Aufgaben des Verkehrsmanagements im Öffentlichen Verkehr; Funktionalitäten im Verkehrsmanagement: Beispiele für Einrichtungen des Verkehrsmanagements verschiedener Verkehrssysteme und ihre Funktionsweise. Projektbeispiele und nach Möglichkeit Exkursion zu einer Verkehrsmanagementzentrale
20. Medienformen	
21. Literatur	Eigene, jeweils aktualisierte umfangreiche Vorlesungsmaterialien (werden als PDF zur Verfügung gestellt) Schnabel W. / Lohse, D. (2011): Grundlagen der Straßenverkehrstechnik und der Straßenverkehrsplanung, Band 1: Straßenverkehrstechnik; 3. Auflage; Beuth Verlag, Berlin/Kirschbaum Verlag, Bonn Forschungsgesellschaft für Straßen und Verkehrswesen (FGSV) (2015): Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS); FGSV-Verlag, Köln Forschungsgesellschaft für Straßen und Verkehrswesen (FGSV) (2005): Hinweise zum Fundamentaldiagramm; FGSV-Verlag, Köln Unterlagen von Verkehrsmanagementakteuren (Verkehrsdienstleistern) und -zentralen, z.B. VMZ Berlin, VMZ Niedersachsen/Region Hannover, Betriebszentrale DB usw. Veröffentlichungen und Tagungen „Intelligent Transport Systems – ITS“
22. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Verkehrsmanagement	MP	5	benotet	100 %
Zu Nr. 1					
29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		K + PA			
30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. sc. ETH G. Santel			
31. Prüfungsvorleistungen		keine			

Projekte und Abschlussarbeit

1a. Modultitel (deutsch)			1b. Modultitel (englisch)	
Interdisziplinäres Digitalisierungsprojekt 1: Programmieren			Interdisciplinary Digitalizationproject 1: Programming	
2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen				
B.Sc Digital Technologies				
3. Modulverantwortliche(r)			4. Zuständige Fakultät	
Prof. Dr. R. Gerndt			Fakultät für Informatik Ostfalia	
5. Sprache	6. LP	7. Semester	8. Dauer	9. Angebot
deutsch	10	1	[X] 1 Semester [] 2 Semester	[] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [] unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls				
Im Interdisziplinären Digitalisierungsprojekt 1 bearbeiten die Studierenden in Teams ein vorgegebenes, praxisrelevantes Digitalisierungsthema. Dabei werden besonders die in den Veranstaltungen „Einführung in die Informatik“ sowie „Projektmanagement und Kreativtechniken“ gelehrt Inhalte anhand einer praxisnahen Aufgabenstellung weiter vertieft und die Anwendung der Inhalte gefestigt. In diesem Modul vertiefen die Studierenden grundlegendes Wissen aus der Informatik. Sie kennen die Grundlagen der Informatik und des Software Engineerings und sind in der Lage, die notwendigen Projektrollen zu beschreiben. Sie beherrschen eine strukturierte Herangehensweise zur Erstellung von Software mit Hilfe agiler Entwicklungsmethodiken innerhalb eines Teams. Sie können ihre Ergebnisse in geeigneter Form präsentieren. Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage, sich selbstständig in ein Thema der Digitalisierung einzuarbeiten, Probleme mit Methoden und Techniken der Informatik zu bearbeiten sowie die erstellten Lösungen entsprechend zu präsentieren. Die Studierenden erwerben erste Kenntnisse und erweitern ihre • fachlichen Kompetenzen aus der Informatik, insbesondere des Software Engineerings • Kompetenzen im Projektmanagement (Analyse, Planen und Einhalten von Meilensteinen) und agilen Entwicklungsmethodiken • Kompetenzen in verschiedenen Projektrollen • Kompetenzen im Transfer und der Anwendung des vorher erworbenen theoretischen Wissens in konkrete Anwendungen				

- Schlüsselkompetenzen wie Wissenserwerb und -vermittlung, Kooperations- und Teamfähigkeit, Analyse-, Entscheidungs- und Präsentationskompetenz

Überdies sind die Studierenden in der Lage, in Teams neue Lösungen für die Digitalisierung in Form von Prototypen darzustellen und zu erläutern.

Die Studierenden kennen die typischen Herausforderungen und Risiken in einem Projekt sowie Strategien, diese frühzeitig zu adressieren und mit diesen umzugehen.

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Digitalisierungsprojekt: Programmieren	Dozent*innen der beteiligten Einrichtungen		Pro	4	56h/244h
Summe:					4	300h
Zu Nr. 1:						
18. Empf. Voraussetzungen		Grundlagen der Informatik				
19. Inhalte		Inhaltlich arbeiten die Studierenden selbstständig an aktuellen praxisrelevanten Fragestellungen der Digitalisierung. Der Lernstoff umfasst vor allem das Erlernen und Anwenden der Kenntnisse aus dem 1. Semester, z. B. Programmierung in Python und Projektmanagement. Am Semesterende sollen alle Ergebnisse des Projektes semester- und rollenspezifisch in geeigneter Form präsentiert werden.				
20. Medienformen						
21. Literatur		Wird in der jeweiligen Veranstaltung bekannt gegeben.				
22. Sonstiges						

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Digitalisierungsprojekt: Programmieren	MP	10	benotet	100 %

Zu Nr. 1	
29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP	Die projektspezifischen Prüfungsformen und Bewertungskriterien werden zu Beginn der jeweiligen Veranstaltung bekannt gegeben.
30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)	Alle Professorinnen und Professoren der beteiligten Einrichtungen
31. Prüfungsvorleistungen	keine

1a. Modultitel (deutsch) Interdisziplinäres Digitalisierungsprojekt 2: Softwareentwicklung	1b. Modultitel (englisch) Interdisciplinary Digitalizationproject 2: Softwaredevelopment
--	--

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen B. Sc. Digital Technologies				
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr. A. Rausch			4. Zuständige Fakultät Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau TU Clausthal	
5. Sprache deutsch/ englisch	6. LP 10	7. Semester 2	8. Dauer ☒ 1 Semester ☐ 2 Semester	9. Angebot ☐ jedes Semester ☒ jedes Studienjahr ☐ unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls Die Studenten können für ihren Projektkontext, im Rahmen einer Gruppenarbeit, ein Domänenmodell (als UML Klassendiagramm), sowie ein hierzu konsistentes Use-Case-Diagramm ableiten. Zudem sind sie in der Lage für die einzelnen Use-Cases entsprechende Epics und zugehörige User-Stories zu formulieren. Darauf aufbauend sind die Studierenden fähig den technischen und fachlichen Überblick des Projektkontextes abzubilden. Weiterführend können sie die Grobarchitektur entwickeln um diese dann auf Code zu projizieren. Auch erlernen die Studenten das Abbilden ihres Projektkontextes auf fachlicher Architekturebene und die zu dem gewählten Architekturstiel konsistente Implementierung. Mithilfe von automatisierten Unittests lernen die Studierenden den eigenen Programmcode auf Fehler zu testen. Des Weiteren lernen Studierenden während der gesamten Veranstaltung die Nutzung von Git und Enterprise Architekt. Zum Abschluss des Moduls haben die Studierenden sich mit typischen Herausforderungen und Risiken in einem Projekt auseinandergesetzt und Strategien entwickelt, diese frühzeitig zu adressieren und mit diesen umzugehen. Sie haben die typischen Events der SCRUM-Zyklus angewandt und sich in die Grundlagen von User Stories eingearbeitet: Identifizieren, Identifizieren, Schreiben, Priorisieren und Schätzen. Darüber hinaus haben Sie gelernt ein Projekt mit den User Stories erfolgreich zu managen.				

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Digitalisierungsprojekt: Softwareentwicklung	Dozent*innen der beteiligten Einrichtungen		Pro	4	56h/244h
Summe:					4	300h
Zu Nr. 1:						
18. Empf. Voraussetzungen		Digitalisierungsprojekt: Programmieren, Einführung in die Softwareentwicklung				
19. Inhalte		Behandelt werden u. a. folgende Themen: • Grundbegriffe • Unified Modeling Language • Object Constrain Language • Objektorientierte Analyse • Objektorientiertes Design • Objektorientierte Programmierung				
20. Medienformen						
21. Literatur		UML 2 glasklar				
22. Sonstiges						

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Digitalisierungsprojekt: Softwareentwicklung	MP	10	benotet	100 %
Zu Nr. 1					
29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Die projektspezifischen Prüfungsformen und Bewertungskriterien werden zu Beginn der jeweiligen Veranstaltung bekannt gegeben.			
30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Alle Professorinnen und Professoren der beteiligten Einrichtungen			
31. Prüfungsvorleistungen		Keine			

1a. Modultitel (deutsch) Interdisziplinäres Digitalisierungsprojekt 3	1b. Modultitel (englisch) Interdisciplinary digitalizationproject 3
--	--

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen B.Sc. Digital Technologies				
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr. A. Rausch Prof. Dr. R. Gerndt		4. Zuständige Fakultät Institut für Software and Systems Engineering TU Clausthal Fakultät für Informatik Ostfalia		
5. Sprache deutsch	6. LP 10	7. Semester 3	8. Dauer [X] 1 Semester [] 2 Semester	9. Angebot [X] jedes Semester [] jedes Studienjahr [] unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls In dem Modul bearbeiten die Studierenden gemeinsam mit Studierenden aus dem 1. und 5. Fachsemester in interdisziplinären Teams praxisrelevante Digitalisierungsthemen. Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage, sich selbstständig in Themen der Digitalisierung einzuarbeiten, Probleme interdisziplinär mit Methoden und Techniken der Informatik und ihrem jeweiligen Anwendungsgebiet zu bearbeiten und verschiedene Rollen in Teams wahrzunehmen. Die Projekte werden von einem Dozenten aus der Informatik und einem Dozenten aus dem beteiligten Anwendungsgebiet betreut. Im Interdisziplinären Digitalisierungsprojekt 3 sind die Studierenden in der Lage, ihre Informatikkenntnisse anzuwenden und Lösungen zu Problemstellungen mit Hilfe der Informatik zu lösen. Sie können Sachverhalte erklären und verschiedene Lösungsansätze beschreiben und vergleichen. Sie können Probleme aus ihren Anwendungsgebieten erläutern und interpretieren und Anwendungszusammenhänge des Anwendungsgebietes und der Informatik erfassen. Sie beherrschen eine strukturierte Herangehensweise und können ihre Ergebnisse in geeigneter Form präsentieren. Die Studierenden erweitern ihre ersten Kenntnisse und wenden ihre • fachlichen Kompetenzen aus der Informatik • Kompetenzen im Projektmanagement (Analyse, Planen und Einhalten von Meilensteinen) • Kompetenzen in verschiedenen Projektrollen • Kompetenzen im Transfer und der Anwendung des vorher erworbenen theoretischen Wissens in konkrete Anwendungen • Kompetenzen bei der Erstellung und Bearbeitung holistischer Lösungsansätze • Schlüsselkompetenzen wie Wissenserwerb und -vermittlung, Führungs-, Kooperations- und Teamfähigkeit, Analyse-, Entscheidungs-, Präsentations- und Moderationskompetenz				

an und können in Teams neue Lösungen für die Digitalisierung in Form von Prototypen erproben. Die Studierenden unterscheiden die typischen Herausforderungen und Risiken in einem Projekt sowie Strategien, um diese zu ordnen, mit geeigneten Mitteln vorauszusagen und zu umgehen. Darüber hinaus sind die Studierenden in der Lage, Ergebnisse in einen wissenschaftlichen Bericht zu strukturieren.

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Digitalisierungsprojekt 3	Dozentinnen und Dozenten der beteiligten Einrichtungen		Pro	4	56h/244h
Summe:						300h
Zu Nr. 1:						
18. Empf. Voraussetzungen		Digitalisierungsprojekt: Softwareentwicklung				
19. Inhalte		Inhaltlich arbeiten die Studierenden selbstständig an aktuellen praxisrelevanten Fragestellungen der Digitalisierung. Der Lernstoff umfasst vor allem das Erlernen und Anwenden der Kenntnisse aus dem 2. Semester, z. B. Softwareentwicklung. Am Semesterende sollen alle Ergebnisse des Projektes semester- und rollenspezifisch in geeigneter Form präsentiert werden.				
20. Medienformen						
21. Literatur		Wird in der jeweiligen Veranstaltung bekannt gegeben.				
22. Sonstiges						

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Digitalisierungsprojekt 3	MP	10	benotet	100 %
Zu Nr. 1:					
29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Die projektspezifischen Prüfungsformen und Bewertungskriterien werden zu Beginn der jeweiligen Veranstaltung bekannt gegeben.			
30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Alle Professorinnen und Professoren der beteiligten Einrichtungen			
31. Prüfungsvorleistungen		Keine			

1a. Modultitel (deutsch) Interdisziplinäres Digitalisierungsprojekt 4	1b. Modultitel (englisch) Interdisciplinary Digitalizationproject 4
--	--

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen B.Sc. Digital Technologies				
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr. A. Rausch Prof. Dr. R. Gerndt		4. Zuständige Fakultät Institut für Software and Systems Engineering TU Clausthal Fakultät für Informatik Ostfalia		
5. Sprache deutsch	6. LP 10	7. Semester 4	8. Dauer [X] 1 Semester [] 2 Semester	9. Angebot [X] jedes Semester [] jedes Studienjahr [] unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls In dem Modul bearbeiten die Studierenden gemeinsam mit Studierenden aus dem 4. Fachsemester in interdisziplinären Teams praxisrelevante Digitalisierungsthemen. Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage, sich selbstständig in Themen der Digitalisierung einzuarbeiten, Probleme interdisziplinär mit Methoden und Techniken der Informatik und ihrem jeweiligen Anwendungsgebiet zu bearbeiten und verschiedene Rollen in Teams wahrzunehmen. Die Projekte werden von einem Dozenten aus der Informatik und einem Dozenten aus dem beteiligten Anwendungsgebiet betreut. Im Interdisziplinären Digitalisierungsprojekt 4 sind die Studierenden in der Lage Problemstellungen der Informatik zu analysieren und Lösungsansätze zu strukturieren. Sie können neue Sachverhalte entdecken und verschiedene Lösungsansätze gegenüberstellen und überprüfen. Sie können Probleme aus ihrem Anwendungsgebieten erklären und einordnen. Darüber können sie Anwendungszusammenhänge des Anwendungsgebietes und der Informatik analysieren. Sie beherrschen eine strukturierte Herangehensweise und können ihre Ergebnisse in geeigneter Form präsentieren. Die Studierenden erweitern ihre ersten Kenntnisse und wenden ihre • fachlichen Kompetenzen aus der Informatik • Kompetenzen im Projektmanagement (Analyse, Planen und Einhalten von Meilensteinen) • Kompetenzen in verschiedenen Projektrollen • Kompetenzen im Transfer und der Anwendung des vorher erworbenen theoretischen Wissens in konkrete Anwendungen • Kompetenzen bei der Erstellung und Bearbeitung holistischer Lösungsansätze				

- Schlüsselkompetenzen wie Wissenserwerb und -vermittlung, Führungs-, Kooperations- und Teamfähigkeit, Analyse-, Entscheidungs-, Präsentations- und Moderationskompetenz

an und sind in der Lage in Teams neue Lösungen für die Digitalisierung in Form von Prototypen einzuschätzen.

Die Studierenden können die typischen Herausforderungen und Risiken in einem Projekt sowie Strategien diskutieren, um diese zu klassifizieren und deren Auswirkungen zu untersuchen.

Darüber hinaus sind die Studierenden in der Lage, Ergebnisse in einen wissenschaftlichen Bericht zu bewerten.

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Digitalisierungsprojekt 4	Dozent*innen der beteiligten Einrichtungen		Pro	4	56h/244h
Summe:						300h
Zu Nr. 1:						
18. Empf. Voraussetzungen		Digitalisierungsprojekt 3				
19. Inhalte		Inhaltlich arbeiten die Studierenden selbstständig an aktuellen praxisrelevanten Fragestellungen der Digitalisierung. Der Lernstoff umfasst vor allem das Erlernen und Anwenden der Kenntnisse aus dem 2. Semester, z. B. Softwareentwicklung. Am Semesterende sollen alle Ergebnisse des Projektes semester- und rollenspezifisch in geeigneter Form präsentiert werden.				
20. Medienformen						
21. Literatur		Wird in der jeweiligen Veranstaltung bekannt gegeben.				
22. Sonstiges						

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Digitalisierungsprojekt 4	MP	10	benotet	100 %

Zu Nr. 1:	
29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP	Die projektspezifischen Prüfungsformen und Bewertungskriterien werden zu Beginn der jeweiligen Veranstaltung bekannt gegeben.
30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)	Alle Professorinnen und Professoren der beteiligten Einrichtungen
31. Prüfungsvorleistungen	keine

1a. Modultitel (deutsch) Interdisziplinäres Digitalisierungsprojekt 5	1b. Modultitel (englisch) Interdisciplinary Digitalizationproject 5
--	--

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen B.Sc. Digital Technologies				
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr. A. Rausch Prof. Dr. R. Gerndt		4. Zuständige Fakultät Institut für Software and Systems Engineering TU Clausthal Fakultät für Informatik Ostfalia		
5. Sprache deutsch	6. LP 10	7. Semester 5	8. Dauer [X] 1 Semester [] 2 Semester	9. Angebot [X] jedes Semester [] jedes Studienjahr [] unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls In dem Modul bearbeiten die Studierenden gemeinsam mit Studierenden aus dem 1. und 3. Fachsemester in interdisziplinären Teams praxisrelevante Digitalisierungsthemen. Nach erfolgreichem Abschluss aller 5 interdisziplinären Digitalisierungsprojekte sind die Studierenden in der Lage, sich selbstständig in Themen der Digitalisierung einzuarbeiten, Probleme interdisziplinär mit Methoden und Techniken der Informatik und ihrem jeweiligen Anwendungsgebiet zu bearbeiten und verschiedene Rollen in Teams wahrzunehmen. Die Projekte werden von einem Dozenten aus der Informatik und einem Dozenten aus dem beteiligten Anwendungsgebiet betreut. Im Interdisziplinären Digitalisierungsprojekt 5 sind die Studierenden in der Lage, Lösungsansätze zu Problemstellungen der Informatik zu ermitteln. Sie können neue Sachverhalte beurteilen und verschiedene Lösungsansätze beurteilen und Entscheidungen treffen. Sie können Probleme aus ihrem Anwendungsgebieten analysieren. Darüber können sie Anwendungszusammenhänge des Anwendungsgebietes und der Informatik modellieren und optimieren. Sie beherrschen eine strukturierte Herangehensweise und können ihre Ergebnisse in geeigneter Form präsentieren. Die Studierenden können ihre • fachlichen Kompetenzen aus der Informatik und ihrem jeweiligen Anwendungsgebiet • Kompetenzen im Projektmanagement (Analyse, planen und einhalten von Meilensteinen) • Kompetenzen in verschiedenen Projektrollen • Kompetenzen im Transfer und der Anwendung des vorher erworbenen theoretischen Wissens in konkrete Anwendungen. • Kompetenzen bei der Erstellung und Bearbeitung holistischer Lösungsansätze.				

- Schlüsselkompetenzen wie Wissenserwerb und -vermittlung, Führungs-, Kooperations- und Teamfähigkeit, Analyse-, Entscheidungs-, Präsentations- und Moderationskompetenz

anwenden, um in Teams neue Lösungen für die Digitalisierung in Form von Prototypen herzustellen.

Sie können die typischen Herausforderungen und Risiken in einem Projekt sowie Strategien einschätzen, und Kriterien aufstellen, um diesen zu begegnen.

Darüber hinaus sind die Studierenden in der Lage, Ergebnisse in einen wissenschaftlichen Bericht zu erstellen.

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Digitalisierungsprojekt 5	Dozent*innen der beteiligten Einrichtungen		Pro	4	56h/244h
Summe:						300h
Zu Nr. 1:						
18. Empf. Voraussetzungen		Digitalisierungsprojekt 4				
19. Inhalte		Inhaltlich arbeiten die Studierenden selbstständig an aktuellen praxisrelevanten Fragestellungen der Digitalisierung. Der Lernstoff umfasst vor allem das Erlernen und Anwenden der Kenntnisse aus dem 2. Semester, z. B. Softwareentwicklung. Am Semesterende sollen alle Ergebnisse des Projektes semester- und rollenspezifisch in geeigneter Form präsentiert werden.				
20. Medienformen						
21. Literatur		Wird in der jeweiligen Veranstaltung bekannt gegeben.				
22. Sonstiges						

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Digitalisierungsprojekt 5	MP	10	benotet	100 %
Zu Nr. 1:					
29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Die projektspezifischen Prüfungsformen und Bewertungskriterien werden zu Beginn der jeweiligen Veranstaltung bekannt gegeben.			
30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Alle Professorinnen und Professoren der beteiligten Einrichtungen			

31. Prüfungsvorleistungen	Keine
----------------------------------	-------

1a. Modultitel (deutsch) Bachelorprojekt	1b. Modultitel (englisch) Bachelorproject
---	--

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen B.Sc. Digital Technologies					
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr. R. Gerndt			4. Zuständige Fakultät Fakultät Informatik Ostfalia		
5. Sprache deutsch	6. LP 15	7. Semester 6	8. Dauer [X] 1 Semester [] 2 Semester	9. Angebot [] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [] unregelmäßig	
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls Studierende - sind in der Lage, die im Studium erworbenen Fachkenntnisse in einer Praxis- oder Forschungsarbeit entweder extern innerhalb eines Betriebes oder intern in einer der beteiligten Fakultäten umzusetzen - demonstrieren ihre erworbenen Qualifikationen bei praktischer Anwendung auf studienabschlussnahem Niveau - erkennen die Zusammenhänge des Lehrstoffs zu den berufspraktischen Anforderungen					

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Praxis-, Forschungsprojekt	Alle Professorinnen und Professoren der beteiligten Einrichtungen		12P	12	450h
Summe:					12	450h
Zu Nr. 1:						
18. Empf. Voraussetzungen		Digitalisierungsprojekt 5				
19. Inhalte		- Eigenverantwortliches Bearbeiten und Dokumentieren eines komplexen, zeitlich längerem Projektanteils im Bereich der Digitalisierung - Erstellung eines Praxisberichts zum Nachweis der erworbenen Erkenntnisse und des bearbeiteten Projekts				

20. Medienformen	
21. Literatur	ggf. spezifische Literatur der Projektstelle sowie eigene ausgewählte Literatur zu den Projektaufgabenstellungen
22. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Praxis-, Forschungsprojekt	MP	15	benotet	100 %
Zu Nr. 1:					
29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		PA			
30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Alle Professorinnen und Professoren der beteiligten Einrichtungen			
31. Prüfungsvorleistungen					

1a. Modultitel (deutsch) Bachelorthesis	1b. Modultitel (englisch) Bachelorthesis
--	---

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen					
B.Sc. Digital Technologies					
3. Modulverantwortliche(r)			4. Zuständige Fakultät		
Prof. Dr. A. Rausch			Institute for Software and Systems Engineering TU Clausthal		
5. Sprache	6. LP	7. Semester	8. Dauer	9. Angebot	
deutsch	15	6	☒ 1 Semester ☐ 2 Semester	☐ jedes Semester ☒ jedes Studienjahr ☐ unregelmäßig	
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls					
Nach erfolgreichem Abschluss dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage, sich selbständig in ein Teilgebiet der Digitalisierung einzuarbeiten. Sie können eine konkrete Aufgabenstellung aus diesem Teilgebiet entsprechend wissenschaftlicher Prinzipien bearbeiten und die Ergebnisse ihrer Arbeit in verständlicher Form präzise darstellen. Das Umfeld und die Einbettung der Lösung können umfassend erörtert werden. Die Studierenden haben Erfahrungen im Management eines eigenen Projekts gesammelt. Sie können eigene Ergebnisse wissenschaftlich darstellen und diskutieren.					

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Bachelorarbeit	Alle Professorinnen und Professoren der beteiligten Einrichtungen		8P/S	10	
2	Bachelorkolloquium	Alle Professorinnen und Professoren der beteiligten Einrichtungen		V	2	
Summe:					12	450h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen		Bachelorprojekt				

19a. Inhalte	Die Studierenden bearbeiten eigenverantwortlich ein wissenschaftlich fundiertes Projekt mit Bezug zur Digitalisierung. In der Dokumentation legen die Studierenden die wesentlichen Aspekte des Bereichs der Digitalisierung dar, diskutieren die Lösungsansätze und beschreiben die erarbeitete Lösung. Dabei vertiefen die Studierenden eigenverantwortlich das bestehende theoretische Wissen.
20a. Medienformen	
21a. Literatur	Wird bei der Themenstellung bekannt gegeben und von den Studierenden selbstständig ergänzt.
22a. Sonstiges	
Zu Nr. 2:	
18b. Empf. Voraussetzungen	Bachelorarbeit
19b. Inhalte	Die Studierenden präsentieren die Ergebnisse ihrer Bachelorarbeit und diskutieren sie mit einem Fachpublikum.
20b. Medienformen	
21b. Literatur	Die eigene Bachelorarbeit und dazugehörige Literatur
22b. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Bachelorarbeit	MTP	12	benotet	80%
2	Bachelorkolloquium	MTP	3	Benotet	20%
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		BA			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Alle Professorinnen und Professoren der beteiligten Einrichtungen			
31a. Prüfungsvorleistungen					
Zu Nr. 2:					
29b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		R			
30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Alle Professorinnen und Professoren der beteiligten Einrichtungen			
31b. Prüfungsvorleistungen					