

Modulhandbuch

für den Bachelorstudiengang

Angewandte Mathematik

PO 2024
(gültig ab WS 2024/25)

Dokument aktualisiert am 06.12.2023

Inhalt

Inhalt	2
Abkürzungen	3
Idealtypischer Studienverlauf	5
Erstes Semester	6
BIG10132 – Analysis 1	6
BIG10135 – Lineare Algebra 1	8
BIG10004 – Grundlagen der Informatik	10
BIG10179 – Mathematische Methoden	13
BIG10013 – Grundlagen der Elektrotechnik	15
Zweites Semester	17
BIG10139 – Analysis 2	17
BIG10142 – Lineare Algebra 2	19
BIG10020 – Objektorientierte Software-Technik	21
BIG10052 – Automatisierungstechnik	24
BIG10145 – Algorithmen und Datenstrukturen	26
BIG10170 – Rechnergestützte Mathematik	28
Drittes Semester	30
BIG10031 – Grundlagen der Signalverarbeitung	30
BIG10181 – Funktionentheorie	32
BIG10039 – Regelungstechnik	34
BIG10150 – Software-Engineering 1	37
BIG10206 – Stochastik	39
BIG10215 – Wahlpflichtmodul 1	41
Viertes Semester	42
BIG10187 – Numerik	42
BIG10153 – Software Engineering 2	44
BIG10156 – Systemsoftware	46
BIG10183 – Diskrete Mathematik	49
BIG10216 – Wahlpflichtmodul 2	51
Fünftes Semester	52
BIG10198 – Praxissemester	52
Sechstes Semester	54
BIG10217 – Wahlpflichtmodul 3	54
BIG10173 – Operations Research	55
BIG10185 – Seminar Angewandte Mathematik	57
Siebtes Semester	59
BIG10068 – Interdisziplinäre Projektarbeit	59
BIG10202 – Wissenschaftliches Arbeiten	60
THE4999 – Bachelorthesis	62

Abkürzungen

CR	Credit gemäß ECTS-System
PLK	Prüfungsleistung Klausur
PLL	Prüfungsleistung Laborarbeit
PLM	Prüfungsleistung mündliche Prüfung
PLP	Prüfungsleistung Projektarbeit
PLR	Prüfungsleistung Referat
PLT	Prüfungsleistung Thesis
PVL	Prüfungsvorleistung
SWS	Semesterwochenstunde(n)
UPL	Unbenotete Prüfungsleistung

Liste der Module Bachelor Angewandte Mathematik

	Modul	Modulverantwortung
1. Semester	Analysis 1	Prof. Schmitz
	Lineare Algebra 1	Prof. Heinen
	Grundlagen der Informatik	Prof. Johannsen
	Mathematische Methoden	Prof. Alznauer
	Grundlagen der Elektrotechnik	Prof. Kray
2. Semester	Analysis 2	Prof. Schmitz
	Lineare Algebra 2	Prof. Heinen
	Objektorientierte Software-Technik	Prof. Johannsen
	Automatisierungstechnik	Prof. Sand
	Algorithmen und Datenstrukturen	Prof. Alznauer
	Rechnergestützte Mathematik	F. Schmidt
3. Semester	Grundlagen der Signalverarbeitung	Prof. Hillenbrand
	Funktionentheorie	F. Schmidt
	Regelungstechnik	Prof. Hillenbrand
	Software-Engineering 1	Prof. Alznauer Prof. Pfeiffer
	Stochastik	F. Schmidt
	Wahlpflichtmodul 1	Studiengangleiter Prof. Sand
4. Semester	Numerik	Prof. Greiner
	Software-Engineering 2	Prof. Pfeiffer
	Systemsoftware	Prof. Alznauer
	Diskrete Mathematik	Prof. Alznauer
	Wahlpflichtmodul 2	Studiengangleiter Prof. Sand
5. Semester	Praxissemester	Studiengangleiter Prof. Sand
6. Semester	Wahlpflichtmodul 3	Studiengangleiter Prof. Sand
	Operations Research	Prof. Sand
	Seminar Angewandte Mathematik	Prof. Sand
7. Semester	Interdisziplinäre Projektarbeit	Studiengangleiter Prof. Sand
	Wissenschaftliches Arbeiten	Studiengangleiter Prof. Sand
	Bachelorthesis	Studiengangleiter Prof. Sand

Idealtypischer Studienverlauf

7	Bachelor-Thesis (12 Credits)		Wissenschaftliches Arbeiten (2 SWS, 12 Credits)			Interdisziplinäre Projektarbeit (4 SWS, 6 Credits)
6	Wahlpflichtmodul 3 (12 SWS, 18 Credits)			Operations Research (4 SWS, 6 Credits)	Seminar Angewandte Mathematik (4 SWS, 6 Credits)	
5	Praxissemester (3 SWS, 30 Credits)					
4	Numerik (4 SWS, 6 Credits)	Software- Engineering 2 (4 SWS, 6 Credits)	Systemsoftware (5 SWS, 6 Credits)	Diskrete Mathematik (4 SWS, 6 Credits)	Wahlpflichtmodul 2 (4 SWS, 6 Credits)	
3	Grundlagen der Signalverarbeitung (3 SWS, 5 Credits)	Funktionentheorie (4 SWS, 6 Credits)	Regelungstechnik (3 SWS, 5 Credits)	Software- Engineering 1 (3 SWS, 5 Credits)	Stochastik (2 SWS, 3 Credits)	Wahlpflichtmodul 1 (4 SWS, 6 Credits)
2	Analysis 2 (4 SWS, 5 Credits)	Lineare Algebra 2 (4 SWS, 5 Credits)	Objektorientierte Software-Technik (4 SWS, 5 Credits)	Automatisierungs- technik (4 SWS, 6 Credits)	Algorithmen und Datenstrukturen (4 SWS, 5 Credits)	Rechnergestützte Mathematik (2 SWS, 4 Credits)
1	Analysis 1 (4 SWS, 5 Credits)	Lineare Algebra 1 (4 SWS, 5 Credits)	Grundlagen der Informatik (5 SWS, 6 Credits)	Mathematische Methoden (6 SWS, 9 Credits)		Grundlagen der Elektrotechnik (4 SWS, 5 Credits)

Erstes Semester

BIG10132 – Analysis 1	
Kennziffer	BIG10132
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Norbert Schmitz
Level	Eingangslevel
Credits	5 Credits
SWS	4 SWS
Studiensemester	1. Semester
Häufigkeit	im Wintersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK (60 Minuten), PLP (schriftliche Ausarbeitung im Umfang von typischerweise 5 bis 10 Seiten), PLM UPL
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: keine Inhaltliche Voraussetzungen: mathematische Kenntnisse der Hochschulzugangsberechtigung
zugehörige Lehrveranstaltungen	BIG10133 Analysis 1 BIG10134 Übungen Analysis 1
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesung Übung
Ziele	<u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u> Die Studierenden erlernen die Grundlagen der Analysis in einer Variablen, die im weiteren Studienverlauf in technischen und naturwissenschaftlichen Disziplinen benötigt werden. Sie können die entsprechenden Verfahren sicher anwenden und sind damit in der Lage, den mathematischen Anforderungen des weiteren Studiums zu entsprechen.
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Zahlenbereiche, Rechnen mit reellen und komplexen Zahlen • Funktionen in einer Veränderlichen und ihre Eigenschaften • Folgen, Reihen, Potenzreihen • Grenzwerte und Konvergenz • Differentialrechnung in einer Variablen und ihre Anwendung • Integralrechnung in einer Variablen und ihre Anwendung
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	Das Modul ist verwendbar im Studiengang: <ul style="list-style-type: none"> • Bachelor Angewandte Mathematik • Bachelor Angewandte Informatik • Bachelor Künstliche Intelligenz
Workload	Workload: 150 Stunden (5 Credits x 30 Stunden) Präsenzstudium: 60 Stunden (4 SWS x 15 Wochen) Eigenstudium: 90 Stunden (Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Bearbeitung von Übungen etc. und zur Vorbereitung und Durchführung der Prüfung)
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Bestandene Prüfung sowie erfolgreiche Absolvierung der Übung.
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 5 ¹

¹ Die Durchschnittsnote des 1. Studienabschnitts geht mit der Gewichtung 5 in die Endnote ein.

BIG10132 – Analysis 1	
Geplante Gruppengröße	ca. 50 Studierende
Literatur	<ul style="list-style-type: none">• Thomas, George B.: Analysis 1 + 2. Pearson. München. 2014.• Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler (Band 1). Vieweg + Teubner, Wiesbaden. 2014.• Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler (Band 2). Vieweg + Teubner, Wiesbaden. 2015• Papula, Lothar. Mathematische Formelsammlung. Springer Vieweg. Wiesbaden 2017.• Skripte und Anleitungen des Moduls
Letzte Änderung	31.10.2023

BIG10135 – Lineare Algebra 1	
Kennziffer	BIG10135
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. rer. nat. Ulrich Heinen
Level	Eingangsniveau
Credits	5 Credits
SWS	4 SWS
Studiensemester	1. Semester
Häufigkeit	im Wintersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK (60 Minuten), PLP (schriftliche Ausarbeitung im Umfang von typischerweise 5 bis 10 Seiten), PLM UPL
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: keine Inhaltliche Voraussetzungen: mathematische Kenntnisse der Hochschulzugangsberechtigung
zugehörige Lehrveranstaltungen	BIG10136 Lineare Algebra 1 BIG10137 Übungen Lineare Algebra 1
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesung Übung
Ziele	<u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u> Die Studierenden erlernen die Grundlagen der Linearen Algebra, die im weiteren Studienverlauf in technischen und naturwissenschaftlichen Disziplinen benötigt werden. Sie können die entsprechenden Verfahren sicher anwenden und sind damit in der Lage, den mathematischen Anforderungen des weiteren Studiums zu entsprechen.
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Lineare Gleichungssysteme • Vektorrechnung im \mathbb{R}^3 • allgemeine Vektorräume, Funktionenräume, lineare Abbildungen • Matrix-Algebra • Lineare Transformationen, Fundamentalräume, Basistransformation • Determinanten
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	Das Modul ist verwendbar im Studiengang: <ul style="list-style-type: none"> • Bachelor Angewandte Mathematik • Bachelor Angewandte Informatik • Bachelor Künstliche Intelligenz
Workload	<u>Workload:</u> 150 Stunden (5 Credits x 30 Stunden) <u>Präsenzstudium:</u> 60 Stunden (4 SWS x 15 Wochen) <u>Eigenstudium:</u> 90 Stunden (Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Bearbeitung von Übungen etc. und zur Vorbereitung und Durchführung der Prüfung)
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Bestandene Prüfung sowie erfolgreiche Absolvierung der Übungen.
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 5 ²
Geplante Gruppengröße	ca. 50 Studierende

² Die Durchschnittsnote des 1. Studienabschnitts geht mit der Gewichtung 5 in die Endnote ein.

BIG10135 – Lineare Algebra 1	
Literatur	<ul style="list-style-type: none">• Ruhrländer, M.: Lineare Algebra. Pearson Deutschland. Halbergmoos. 2017.• Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler (3 Bände). Vieweg + Teubner, Wiesbaden. 2009.• Papula, Lothar. Mathematische Formelsammlung. Springer Vieweg. Wiesbaden 2017.• Skripte und Anleitungen des Moduls
Letzte Änderung	31.01.2023

BIG10004 – Grundlagen der Informatik	
Kennziffer	BIG10004
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. rer. nat. Peer Johannsen
Level	Eingangsniveau
Credits	6 Credits
SWS	5 SWS
Studiensemester	1. Semester
Häufigkeit	im Wintersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK/PLM, 60 Minuten (die Teilprüfungsleistungen gehen creditgewichtet in die Modulnote ein) UPL
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: keine Inhaltliche Voraussetzungen: keine
zugehörige Lehrveranstaltungen	BIG10005 Einführung in die Informatik BIG10006 Software-Entwicklung BIG10007 Labor Software-Entwicklung
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesungen Labor
Ziele	<p><u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u> Die Studierenden kennen grundlegende Begriffe, Konzepte und Methoden der Informatik. Sie können diese Konzepte und Methoden zielorientiert zur eigenen Lösung von Problemstellungen einfachen Komplexitätsgrades anwenden und in Softwarelösungen am Computer umsetzen. Somit erreichen sie grundlegende Kompetenzen, die zur erfolgreichen, interdisziplinären und ingenieurmäßigen Zusammenarbeit in heutigen und künftigen Unternehmen beitragen.</p> <p><u>Lernziele:</u> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen und verstehen grundlegende Begriffe der Informatik (z.B. Information, Daten, Algorithmus, etc.), • kennen und verstehen die Grundbausteine von Algorithmen und wenden diese bei der strukturierten Beschreibung einfacher Aufgaben zur Lösung an, • lernen, verschiedene Lösungen für die gleiche Aufgabenstellung nach einfachen Kriterien (Prägnanz, Verständlichkeit, Wartbarkeit) zu bewerten, • lernen, in der Kleingruppe mit Hilfe eines verbreiteten Werkzeugs (z.B. GCC oder Visual Studio: Compiler, Linker, Debugger, ggf. in einer integrierten Entwicklungsumgebung) eigene Lösungen zu gestellten, typischen Übungsaufgaben steigenden Schwierigkeitsgrades zu kreieren und zu testen, • lernen, ihre eigenen Lösungen darzustellen und zu analysieren und bewerten diese in Bezug auf deren Richtigkeit und Vollständigkeit.
Inhalte	<p><u>Vorlesung Einführung in die Informatik:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe <ul style="list-style-type: none"> - Information, Daten, Datenverarbeitung, Informatik - Ziffernsysteme, Zahlen- und Zeichendarstellung • Teilgebiete der Informatik und ihre Themen

BIG10004 – Grundlagen der Informatik	
	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen des Aufbaus und der Funktionsweise von Computersystemen • Software-Typen <ul style="list-style-type: none"> - Systemsoftware - Anwendungssoftware • Grundlagen der Programmierung <ul style="list-style-type: none"> - Variablen und Datentypen - Algorithmen - Anweisungen, Sequenzen - Fallunterscheidungen, Schleifen - Prozeduren, Funktionen • Strukturierte Programmierung <ul style="list-style-type: none"> - Methode der strukturierten Programmierung - Darstellung von Algorithmen durch Programmablaufpläne und Flow-Charts <p><u>Vorlesung Software-Entwicklung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Begriffe der Software-Entwicklung • Eigenschaften von Software • Klassifikation von Programmiersprachen • Compiler und Entwicklungsumgebung • Die Programmiersprache C <ul style="list-style-type: none"> - Aufbau von C-Programmen - Reservierte Worte, Bezeichner - Datentypen, Kontrollstrukturen - Felder und Zeiger, - Strukturen und Verbände - Operatoren und Ausdrücke - Funktionen und Parameterübergabe - Der C-Präprozessor - Die ANSI-Laufzeitbibliothek <p><u>Labor Software-Entwicklung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Programmieren und Arbeiten mit einem Compiler (z.B. der GNU C Compiler GCC, oder die integrierte Entwicklungsumgebung Microsoft Visual Studio) • Übungsaufgaben zu den Themen der Lehrveranstaltung „Software-Entwicklung“, z.B. <ul style="list-style-type: none"> - Analyse und Entwurf - Eingabe von der Tastatur – Ausgabe auf dem Bildschirm - Formatierte Ein- und Ausgabe - Fallunterscheidungen und Schleifen - Mathematische Berechnungen - Funktionen, Zeiger - Datenstrukturen
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	<p>Das Modul ist verwendbar in weiteren Studiengängen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bachelor Angewandte Informatik • Bachelor Angewandte Mathematik • Bachelor Elektrotechnik/Informationstechnik • Bachelor Künstliche Intelligenz • Bachelor Mechatronik • Bachelor Medizintechnik
Workload	<p><u>Workload:</u> 180 Stunden (6 Credits x 30 Stunden) <u>Präsenzstudium:</u> 75 Stunden (5 SWS x 15 Wochen) <u>Eigenstudium:</u> 105 Stunden (Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Bearbeitung von Übungen etc. und zur Vorbereitung und Durchführung der Prüfung)</p>

BIG10004 – Grundlagen der Informatik	
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Bestandene Modulprüfung sowie erfolgreiche Absolvierung des Labors.
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 6 ³
Geplante Gruppengröße	Vorlesungen: ca. 70 Studierende Labor: ca. 20 Studierende
Literatur	<p><u>Vorlesung Einführung in die Informatik:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • H. Herold, B. Lurz, J. Wohrab, „Grundlagen der Informatik“, Pearson • A. Böttcher, F. Kneißl, „Informatik für Ingenieure“, Oldenbourg Verlag • P. Levi, U. Rembold, „Einführung in die Informatik für Naturwissenschaftler und Ingenieure“, Hanser Verlag • H. Müller, F. Weichert, „Vorkurs Informatik – Der Einstieg ins Informatikstudium“, Springer Verlag • G. Büchel, „Praktische Informatik – Eine Einführung“, Springer Verlag • Skripte des Moduls <p><u>Vorlesung Softwareentwicklung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • P. Baeumle-Courth, T. Schmidt, „Praktische Einführung in C“, Oldenbourg Verlag • N. Heiderich, W. Meyer, „Technische Probleme lösen mit C / C++“, Hanser Verlag • H. Erlenkotter, „C: Programmieren von Anfang an“, rororo Verlag • R. Klima, S. Selberherr, „Programmieren in C“, Springer Verlag • M. Dausmann, U. Bröckl, D. Schoop, J. Groll, „C als erste Programmiersprache – Vom Einsteiger zum Fortgeschrittenen“, Springer Verlag • LUIS Handbücher, „C Programmierung – Eine Einführung“ und „Die Programmiersprache C – Ein Nachschlagewerk“, Leibniz-Universität Hannover • Skripte und Laboranleitungen des Moduls
Letzte Änderung	23.10.2023

³ Die Durchschnittsnote des 1. Studienabschnitts geht mit der Gewichtung 5 in die Endnote ein.

BIG10179 – Mathematische Methoden	
Kennziffer	BIG10179
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. rer. nat. Richard Alznauer
Level	Eingangsniveau
Credits	9 Credits
SWS	6 SWS
Studiensemester	1. Semester
Häufigkeit	im Wintersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK (90 Min.)/PLM/PLP/PLP+PLR
Lehrsprache	deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: keine Inhaltliche Voraussetzungen: keine
zugehörige Lehrveranstaltungen	BIG10180 Mathematische Methoden
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesung
Ziele	<p><u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u> Die Studierenden verstehen die Bedeutung von mathematischen Methoden. Die im Modul erworbenen Kompetenzen tragen dazu bei, die Analyse und den Entwurf von technischen Systemen zu gestalten.</p> <p><u>Lernziele:</u> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen und verstehen mathematische Grundbegriffe und grundlegende Notationen und können diese korrekt verwenden. • kennen und verstehen grundlegende Beweisverfahren und können diese an einfachen Beispielen einsetzen. • Eignen sich eine mathematische Herangehensweise für typische Aufgaben an.
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Mengen • Logik • Aussagenlogik • Prädikatenlogik • Relationen und Abbildungen • Beweis-Techniken und -Strategien
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	Das Modul ist verwendbar im Studiengang: <ul style="list-style-type: none"> • Bachelor Angewandte Mathematik
Workload	<p><u>Workload:</u> 270 Stunden (9 Credits x 30 Stunden)</p> <p><u>Präsenzstudium:</u> 90 Stunden (6 SWS x 15 Wochen)</p> <p><u>Eigenstudium:</u> 180 Stunden (Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Bearbeitung von Übungen etc. und zur Vorbereitung und Durchführung der Prüfung)</p>
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Bestandene Prüfung
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 6 ⁴

⁴ Die Durchschnittsnote des 1. Studienabschnitts geht mit der Gewichtung 5 in die Endnote ein.

BIG10179 – Mathematische Methoden	
Geplante Gruppengröße	ca. 15 Studierende
Literatur	<ul style="list-style-type: none">• Houston, Kevin: Wie man mathematisch denkt: Eine Einführung in die mathematische Arbeitstechnik für Studienanfänger, Springer 2012• Grieser, Daniel: Mathematisches Problemlösen und Beweisen, Springer 2017• Alcock, Lara: Wie man erfolgreich Mathematik studiert: Besonderheiten eines nicht-trivialen Studiengangs, Springer 2016
Letzte Änderung	25.10.2023

BIG10013 – Grundlagen der Elektrotechnik	
Kennziffer	BIG10013
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Stefan Kray
Level	Eingangslevel
Credits	5 Credits
SWS	4 SWS
Studiensemester	1. Semester
Häufigkeit	im Wintersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK 60 Minuten, PLM
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: keine Inhaltliche Voraussetzungen: Kenntnisse der Hochschulzugangsberechtigung
zugehörige Lehrveranstaltungen	BIG10014 Einführung in die Elektrotechnik
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesungen
Ziele	<p><u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u> Die Studierenden verstehen die Prinzipien der Elektrotechnik sowie die Funktionsweise von elektrischen Schaltkreisen und deren grundlegender Bauelemente. Sie erwerben Fähigkeiten zur eigenständigen wissenschaftlichen Bearbeitung und Lösung von Problemen der Elektrotechnik.</p> <p><u>Lernziele:</u> Die Studierenden verfügen über die wesentlichen Grundkenntnisse aus dem Gebiet der Gleichstromtechnik, Wechselstromtechnik sowie elektrischer und magnetischer Felder in Verbindung mit praxisrelevanten Aufgabenstellungen. Die Studierenden verstehen Ausgleichsvorgänge und deren Wechselwirkung. Sie können technische Problemstellungen selbstständig analysieren, strukturieren und sinnvolle Lösungsansätze mathematisch formulieren und umsetzen. Sie besitzen die Fertigkeit zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken und können geeignete Methoden anwenden. Sie können eigenes Wissen selbstständig erweitern.</p>
Inhalte	<p>Diese Veranstaltung führt in die Grundlagen der Elektrotechnik ein. Sie beginnt mit Grundlagen wie Spannung und Strom und vermittelt schrittweise das Verhalten grundlegender Bauelemente wie Widerstand, Kondensator und Spule sowie ihre Verschaltung in Gleichstromkreisen und Wechselstromkreisen. Nach dem Kennenlernen allgemeiner Gesetze und Verfahren der Elektrotechnik wird die Fähigkeit zur mathematischen Beschreibung elektrischer und magnetischer Felder zusammen mit der Beschreibung des Verhaltens der o.g. grundlegenden Bauelemente geübt. Weiterhin werden die Grundlagen der Wechselstromtechnik und ihre Berechnung mit Hilfe komplexer Zahlen behandelt.</p> <p>Die Vorlesung vertieft die behandelte Theorie im Wechsel mit Übungen und vermittelt praktische Lösungskompetenz und vertieftes Verständnis für das Themengebiet.</p>

BIG10013 – Grundlagen der Elektrotechnik	
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	Das Modul ist verwendbar im Studiengang: <ul style="list-style-type: none"> • Bachelor Angewandte Mathematik • Bachelor Elektrotechnik/Informationstechnik • Bachelor Mechatronik • Bachelor Medizintechnik
Workload	<p><u>Workload:</u> 150 Stunden (5 Credits x 30 Stunden)</p> <p><u>Präsenzstudium:</u> 60 Stunden (Anzahl 4 SWS x 15 Wochen)</p> <p><u>Eigenstudium:</u> 90 Stunden (Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Bearbeitung von Übungen etc. und zur Vorbereitung und Durchführung der Prüfung)</p>
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Bestehen der Prüfungsleistung
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 5 ⁵
Geplante Gruppengröße	ca. 80 Studierende
Literatur	<p><u>Lehrbücher:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Hagmann, Gert: Grundlagen der Elektrotechnik. Aula-Verlag Wiebelsheim, 17. Aufl. 2017 • Führer, Arnold et al.: Grundgebiete der Elektrotechnik, Band 1. Hanser Verlag München, 10. Aufl. 2019 • Weißgerber, Wilfried: Elektrotechnik für Ingenieure, Band 1: Gleichstromtechnik und elektromagnetisches Feld. Vieweg + Teubner Wiesbaden, 11. Aufl. 2018 • Clausert, Horst; Wiesemann, Gunther: Grundgebiete der Elektrotechnik, Band 1. Oldenbourg Verlag München. 9. Aufl. 2005 • Felleisen, Michael: Elektrotechnik für Dummies. WILEY Verlag Weinheim, 2. Aufl. 2019 <p><u>Aufgabensammlungen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Hagmann, Gert: Aufgabensammlung zu den Grundlagen der Elektrotechnik. Aula-Verlag Wiebelsheim, 16. Aufl. 2013 • Führer, Arnold et al.: Grundgebiete der Elektrotechnik, Band 3: Aufgaben. Hanser Verlag München, 4. Aufl. 2022 <ul style="list-style-type: none"> • Skripte des Moduls
Letzte Änderung	19.10.2023

⁵ Die Durchschnittsnote des 1. Studienabschnitts geht mit der Gewichtung 5 in die Endnote ein.

Zweites Semester

BIG10139 – Analysis 2	
Kennziffer	BIG10139
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Norbert Schmitz
Level	Eingangslevel
Credits	5 Credits
SWS	4 SWS
Studiensemester	1. Semester
Häufigkeit	im Wintersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK (60 Minuten), PLP (schriftliche Ausarbeitung im Umfang von typischerweise 5 bis 10 Seiten), PLM UPL
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: keine Inhaltliche Voraussetzungen: Kenntnisse aus den mathematischen Modulen des ersten Semesters
zugehörige Lehrveranstaltungen	BIG10140 Analysis 2 BIG10141 Übungen Analysis 2
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesung Übung
Ziele	<u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u> Die Studierenden erlernen die fortgeschrittenen Grundlagen der Analysis, die im weiteren Studienverlauf in technischen und naturwissenschaftlichen Disziplinen benötigt werden. Sie können die entsprechenden Verfahren sicher anwenden und sind damit in der Lage, den mathematischen Anforderungen des weiteren Studiums zu entsprechen.
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Differential- und Integralrechnung mit mehreren Variablen • Vektoranalysis (Differentialgeometrie, Differential- und Integralrechnung in Skalar- und Vektorfeldern) • Gewöhnliche Differentialgleichungen erster und zweiter Ordnung • Fourierreihen • Fourier- und Laplace-Transformation
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	Das Modul ist verwendbar im Studiengang: <ul style="list-style-type: none"> • Bachelor Angewandte Mathematik • Bachelor Angewandte Informatik • Bachelor Künstliche Intelligenz
Workload	<u>Workload:</u> 150 Stunden (5 Credits x 30 Stunden) <u>Präsenzstudium:</u> 60 Stunden (4 SWS x 15 Wochen) <u>Eigenstudium:</u> 90 Stunden (Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Bearbeitung von Übungen etc. und zur Vorbereitung und Durchführung der Prüfung)
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Bestandene Prüfung sowie erfolgreiche Absolvierung der Übungen
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 5 ⁶

⁶ Die Durchschnittsnote des 1. Studienabschnitts geht mit der Gewichtung 5 in die Endnote ein.

BIG10139 – Analysis 2	
Geplante Gruppengröße	ca. 50 Studierende
Literatur	<ul style="list-style-type: none">• Thomas, George B.: Analysis 1 + 2. Pearson. München. 2014.• Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler (3 Bände). Vieweg + Teubner, Wiesbaden. 2009.• Papula, Lothar. Mathematische Formelsammlung. Springer Vieweg. Wiesbaden 2017.• Skripte und Anleitungen des Moduls
Letzte Änderung	10.07.2023

BIG10142 – Lineare Algebra 2	
Kennziffer	BIG10135
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. rer. nat. Ulrich Heinen
Level	Eingangsniveau
Credits	5 Credits
SWS	4 SWS
Studiensemester	1. Semester
Häufigkeit	im Wintersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK (60 Minuten), PLP (schriftliche Ausarbeitung im Umfang von typischerweise 5 bis 10 Seiten), PLM UPL
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: keine Inhaltliche Voraussetzungen: Kenntnisse Lineare Algebra 1
zugehörige Lehrveranstaltungen	BIG10143 Lineare Algebra 2 BIG10144 Übungen Lineare Algebra 2
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesung Übung
Ziele	<u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u> Die Studierenden erlernen die fortgeschrittenen Grundlagen der Linearen Algebra, die im weiteren Studienverlauf in technischen und naturwissenschaftlichen Disziplinen benötigt werden. Sie können die entsprechenden Verfahren sicher anwenden und sind damit in der Lage, den mathematischen Anforderungen des weiteren Studiums zu entsprechen.
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Eigenwerte und Eigenvektoren • Ähnlichkeit und Diagonalisierung • Orthogonalität (Vektoren, Matrizen, Unterräume) • Diagonalisierung symmetrischer Matrizen (Spektrale Zerlegung) • Quadratische Formen, Definitheit von Matrizen • LR/QR-Faktorisierung • Singularitätswertzerlegung
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	Das Modul ist verwendbar im Studiengang: <ul style="list-style-type: none"> • Bachelor Angewandte Mathematik • Bachelor Angewandte Informatik • Bachelor Künstliche Intelligenz
Workload	Workload: 150 Stunden (5 Credits x 30 Stunden) Präsenzstudium: 60 Stunden (4 SWS x 15 Wochen) Eigenstudium: 90 Stunden (Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Bearbeitung von Übungen etc. und zur Vorbereitung und Durchführung der Prüfung)
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Bestehen der Prüfung sowie erfolgreiche Absolvierung der Übungen
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 5 ⁷
Geplante Gruppengröße	ca. 70 Studierende

⁷ Die Durchschnittsnote des 1. Studienabschnitts geht mit der Gewichtung 5 in die Endnote ein.

BIG10142 – Lineare Algebra 2	
Literatur	<ul style="list-style-type: none">• Ruhrländer, M.: Lineare Algebra. Pearson Deutschland. Halbergmoos. 2017.• Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler (3 Bände). Vieweg + Teubner, Wiesbaden. 2009.• Papula, Lothar. Mathematische Formelsammlung. Springer Vieweg. Wiesbaden 2017.• Skripte und Anleitungen des Moduls
Letzte Änderung	31.01.2023

BIG10020 – Objektorientierte Software-Technik	
Kennziffer	BIG10020
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. rer. nat. Peer Johannsen
Level	Eingangslevel
Credits	5 Credits
SWS	4 SWS
Studiensemester	2. Semester
Häufigkeit	im Sommersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK, 60 Minuten (die Teilprüfungsleistungen gehen creditgewichtet in die Modulnote ein) UPL
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: keine Inhaltliche Voraussetzungen: Kenntnisse Programmiersprache C
zugehörige Lehrveranstaltungen	BIG10021 Informationsmodelle BIG10022 Objektorientierte Software-Entwicklung BIG10023 Labor Objektorientierte Software-Entwicklung
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesungen Labor
Ziele	<p><u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u> Die Studierenden kennen die objektorientierten Konzepte und Methoden. Sie können die Objektorientierung zielorientiert zur eigenen Analyse von informationstechnischen Problemstellungen einfachen Komplexitätsgrades anwenden und zur Entwicklung von Softwarelösungen am Computer umsetzen. Diese Kompetenzen tragen wesentlich zur erfolgreichen und ingenieurmäßigen Gestaltung von informationstechnischen Lösungen im interdisziplinären Arbeitsumfeld heutiger und künftiger Unternehmen bei.</p> <p><u>Lernziele:</u> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen und verstehen grundlegende Prinzipien der Objektorientierung, • kennen und verstehen die Modellierungsebenen von Informationsmodellen, • können aus den Modellen eigene Lösungen zu gestellten typischen Übungsaufgaben steigenden Schwierigkeitsgrades kreieren, • lernen Lösungen zu analysieren und strukturiert darzustellen und bewerten diese in Bezug auf deren Richtigkeit und Vollständigkeit und der Güte ihres Entstehungsprozesses, • kennen und verstehen die grundlegende Arbeitsweise von objektorientierten Programmen.
Inhalte	<p><u>Vorlesung Informationsmodelle:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Systemdenken • Konzepte der Objektorientierung <ul style="list-style-type: none"> - Sichten - Aufbaustrukturen und Ablaufstrukturen - Objekte, Klassen, Attribute und Methoden - Geheimnisprinzip - Vererbung und Polymorphie

BIG10020 – Objektorientierte Software-Technik	
	<ul style="list-style-type: none"> • Objektorientierte Analyse • Objektorientiertes Design • Objektorientierte Spezifikation und Modellierung (z.B. UML) <p><u>Vorlesung Objektorientierte Software-Entwicklung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Der Entwicklungszyklus • C++ als objektorientierte Sprache <ul style="list-style-type: none"> - Variablen und Konstanten - Ausdrücke, Anweisungen und Kontrollstrukturen - Funktionen und Operatoren - Klassen - Zeiger und Referenzen - Vererbung und Polymorphie - Streams, Namensbereiche - Ausblick auf STL und Templates • Grundlagen der objektorientierten Programmierung (z.B. mit dem GNU C++ Compiler g++ oder mit Microsoft Visual C++) <p><u>Labor Objektorientierte Software-Entwicklung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Objektorientiertes Arbeiten und Programmieren mit einem Compiler (z.B. dem GNU C++ Compiler g++, oder der integrierten Entwicklungsumgebung Microsoft Visual C++) • Übungsaufgaben zu den Themen der Lehrveranstaltung „Objektorientierte Software-Entwicklung“, z.B. <ul style="list-style-type: none"> - C++ Programmierung <ul style="list-style-type: none"> • Objektorientierung in C • Beschränkungen von C • Sprachelemente von C++ • Fehlersuche • Klassen, Vererbung und Polymorphie • Klassendiagramme • Spezifikation (z.B. UML) • Entwurf und Implementierung - Einfache Applikationen
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	<p>Das Modul ist verwendbar in weiteren Studiengängen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bachelor Angewandte Informatik • Bachelor Angewandte Mathematik • Bachelor Elektrotechnik/Informationstechnik • Bachelor Künstliche Intelligenz • Bachelor Mechatronik • Bachelor Medizintechnik
Workload	<p><u>Workload:</u> 150 Stunden (5 Credits x 30 Stunden) <u>Präsenzstudium:</u> 60 Stunden (4 SWS x 15 Wochen) <u>Eigenstudium:</u> 90 Stunden (Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Bearbeitung von Übungen etc. und zur Vorbereitung und Durchführung der Prüfung)</p>
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Bestandene Modulprüfung sowie erfolgreiche Absolvierung des Labors.
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 5 ⁸
Geplante Gruppengröße	Vorlesungen: ca. 70 Studierende Labor: ca. 20 Studierende
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • U. Probst, „Objektorientiertes Programmieren für Ingenieure“, Hanser Verlag

⁸ Die Durchschnittsnote des 1. Studienabschnitts geht mit der Gewichtung 5 in die Endnote ein.

BIG10020 – Objektorientierte Software-Technik	
	<ul style="list-style-type: none"> • B. Stroustrup, „Die Programmiersprache C++“, Hanser Verlag • U. Breymann, „Der C++ Programmierer“, Hanser Verlag • U. Breymann, „C++ - Eine Einführung“, Hanser Verlag • N. Heiderich, W. Meyer, „Technische Probleme lösen mit C / C++“, Hanser Verlag • LUIS Handbuch, „C++ für C Programmierer“, Leibniz-Universität Hannover • Liberty, Jesse: C++ in 21 Tagen: Der optimale Weg – Schritt für Schritt zum Programmierprofi. Markt-&Technik-Verlag München • Koenig, Andrew; Moo, Barbara E.: Intensivkurs C++: Schneller Einstieg über die Standardbibliothek (Übers. Marko Meyer). Pearson Studium München • Daenzer, Walter F.; Huber, Franz (Hrsg.): Systems Engineering: Methodik und Praxis. Verlag Industrielle Organisation Zürich • Skripte und Laboranleitungen des Moduls
Letzte Änderung	23.10.2023

BIG10052 – Automatisierungstechnik	
Kennziffer	BIG10052
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Guido Sand
Level	Eingangslevel
Credits	4 Credits
SWS	6 SWS
Studiensemester	2. Semester
Häufigkeit	im Sommersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK/PLP/PLM (60 Minuten)
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Inhaltliche Voraussetzungen: Kenntnisse aus den Modulen des ersten Semesters, insbesondere der Linearen Algebra
zugehörige Lehrveranstaltungen	BIG10053 Automatisierungstechnik BIG10054 Labor Automatisierungstechnik
Dozenten/Dozentinnen	Prof. Dr.-Ing. Guido Sand
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesung Labor
Ziele	<p><u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u> Die Automatisierungstechnik ist für die Digitalisierung technischer Prozesse von zentraler Bedeutung. Sie ist eine Methodenwissenschaft, die sich mit systematischen Vorgehensweisen zur Automatisierung dynamischer Prozesse befasst. Die Wege zu den Automatisierungsalgorithmen sind dabei von der Anwendung, dem Zielsystem und der Programmiersprache weitgehend unabhängig. Sie unterscheiden sich im Wesentlichen nach der Art der dynamischen Prozesse in Methoden der Regelungstechnik (für kontinuierliche dynamische Systeme) und Methoden der Steuerungstechnik (für ereignisdiskrete dynamische Systeme).</p> <p>Dieses Modul baut auf den Methoden der Matrix-Algebra auf, die im Modul Lineare Algebra gelehrt werden. Es beleuchtet grundlegende Eigenschaften von Automatisierungssystemen, die unabhängig von der Art der dynamischen Prozesse gelten und fokussiert dann auf Methoden der Steuerungstechnik (für ereignisdiskrete dynamische Systeme). Für Methoden für kontinuierliche dynamische Systeme wird auf das Modul Regelungstechnik verwiesen.</p> <p><u>Lernziele:</u> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen die grundlegenden Ziele und Aufgaben der Automatisierungstechnik, • können zwischen kontinuierlichen und ereignisdiskreten dynamischen Systemen unterscheiden, • verstehen grundlegende Modellierungsparadigma ereignisdiskreter dynamischer Systeme wie Automaten und Petrinetze und • können Steuerungen ereignisdiskreter dynamischer Systeme systematisch entwerfen und implementieren.
Inhalte	<p>Grundlagen der Automatisierungstechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ziele und Aufgaben der Automatisierung • Grundbegriffe der Systemtheorie

BIG10052 – Automatisierungstechnik	
	<ul style="list-style-type: none"> • Blockschaltbilder Grundlagen der Steuerungstechnik <ul style="list-style-type: none"> • Modellbildungsaufgabe diskreter Systeme • Deterministische, nichtdeterministische, stochastische und zeitbewertete Automaten • Autonome und E/A-Petrinetze • Kompositionale Modellbildung diskreter Systeme Systematischer Steuerungsentwurf <ul style="list-style-type: none"> • Verhalten ereignisdiskreter Systeme • Steuerung ereignisdiskreter Systeme • Systematischer Entwurf diskreter Steuerungen Implementieren von Steuerungen <ul style="list-style-type: none"> • Zustandsautomaten in Ablaufsprache programmieren • Strukturierung komplexer Steuerungen durch Funktionsbausteine • Synthese komplexer Steuerungen
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	Das Modul ist verwendbar im Studiengang: <ul style="list-style-type: none"> • Bachelor Angewandte Mathematik • Bachelor Elektrotechnik/Informationstechnik • Bachelor Mechatronik
Workload	<u>Workload</u> : 180 Stunden (6 Credits x 30 Stunden) <u>Präsenzstudium</u> : 60 Stunden (4 SWS x 15 Wochen) <u>Eigenstudium</u> : 120 Stunden (Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Bearbeitung von Übungen etc. und zur Vorbereitung und Durchführung der Prüfung)
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Bestehen der Prüfung der Vorlesung, erfolgreiche Absolvierung des Labors
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 6 ⁹
Geplante Gruppengröße	ca. 60 Studierende
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • L. Litz: Grundlagen der Automatisierungstechnik, Oldenbourg-Verlag, 2. Auflage • J. Lunze: Automatisierungstechnik, De Gruyter Oldenbourg, 4. Auflage • J. Lunze: Ereignisdiskrete Systeme, De Gruyter Oldenbourg, 2. Auflage • Skripte und Anleitungen des Moduls
Letzte Änderung	09.05.2023

⁹ Die Durchschnittsnote des 1. Studienabschnitts geht mit der Gewichtung 5 in die Endnote ein.

BIG10145 – Algorithmen und Datenstrukturen	
Kennziffer	BIG10145
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. rer. nat. Richard Alznauer
Level	Eingangslevel
Credits	5 Credits
SWS	4 SWS
Studiensemester	2. Semester
Häufigkeit	im Sommersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK, 90 Minuten
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: keine Inhaltliche Voraussetzungen: Kenntnisse d. Programmiersprache C
zugehörige Lehrveranstaltungen	BIG10145 Algorithmen und Datenstrukturen
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesung
Ziele	<p><u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u> Die Studierenden erwerben Kenntnisse zur Lösung typischer Problemstellungen des Alltags durch Algorithmen.</p> <p><u>Lernziele:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden kennen und verstehen die Bedeutung der geeigneten Auswahl von Algorithmen und Datenstrukturen in Informationssystemen. • Sie kennen und verstehen die Methoden Algorithmen und Datenstrukturen zu entwerfen und lösungsinvariant zu dokumentieren. • Sie können typische Problemstellungen des Alltags (z.B. Infrastrukturaufgaben) analysieren und geeignete Algorithmen anwenden.
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Algorithmen-Grundlagen: <ul style="list-style-type: none"> - Algorithmen-Bausteine, Eigenschaften von Algorithmen, applikative und imperative Algorithmen, Rekursion, Komplexität von Algorithmen • Datenstrukturen: <ul style="list-style-type: none"> - Abstrakte Datentypen, Felder, verkettete Listen, Stapel, Warteschlangen, Graphen, binäre Bäume, AVL-Bäume, Hashtabellen • Suchen und Sortieren: <ul style="list-style-type: none"> - Sequentielle Suche, binäre Suche, Sortieren durch Einfügen, Auswählen, Vertauschen, Mischen, Quicksort- und Heapsort-Algorithmus, • Graphenalgorithmen: <ul style="list-style-type: none"> - Traversierung von Graphen (Breitensuche, Tiefensuche), Minimal spannender Baum (Kruskal-Algorithmus), Kürzeste Wege (Dijkstra)
Workload	<p><u>Workload:</u> 150 Stunden (5 Credits x 30 Stunden) <u>Präsenzstudium:</u> 60 Stunden (4 SWS x 15 Wochen) <u>Eigenstudium:</u> 90 Stunden (Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Bearbeitung von Übungen etc. und zur Vorbereitung und Durchführung der Prüfung)</p>

BIG10145 – Algorithmen und Datenstrukturen	
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Bestandene Klausur
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 5 ¹⁰
Geplante Gruppengröße	ca. 50 Studierende
Literatur	<ul style="list-style-type: none">• Saake, Gunter; Sattler, Kai-Uwe: Algorithmen und Datenstrukturen, dpunkt-Verlag Heidelberg. 6. Auflage 2021• Sedgewick, Robert; Wayne, Kevin: Algorithmen und Datenstrukturen, Pearson Studium, München u.a., 4. Aufl. 2014• Skript des Moduls
Letzte Änderung	25.10.2023

¹⁰ Die Durchschnittsnote des 1. Studienabschnitts geht mit der Gewichtung 5 in die Endnote ein.

BIG10170 – Rechnergestützte Mathematik	
Kennziffer	BIG10170
Modulverantwortlicher	Dipl.-Phys. Frank Schmidt
Level	Eingangsniveau
Credits	4 Credits
SWS	2 SWS
Studiensemester	2. Semester
Häufigkeit	im Sommersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK/PLM, 45 Minuten
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: keine Inhaltliche Voraussetzungen: Kenntnisse aus den mathematischen Modulen des ersten Semesters
zugehörige Lehrveranstaltungen	BIG10171 Rechnergestützte Mathematik BIG10172 Labor Rechnergestützte Mathematik
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesung Übung
Ziele	<p><u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u> Der Einsatz von Digitalrechnern zur Lösung mathematischer Aufgabenstellungen ist wesentlich im Ingenieurberuf. Daher lernen die Studierenden im Modul die Grundlagen der numerischen Mathematik und den Umgang mit den im Ingenieurwesen weitverbreiteten Werkzeug Matlab bzw. dessen Open-Source-Alternative Octave.</p> <p><u>Lernziele:</u> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • sind mit den Grundlagen der Computerarithmetik und der dabei auftretenden Fehler vertraut • kennen numerische Verfahren zum Lösen von nichtlinearen Gleichungen und zur Polynomapproximation • kennen Verfahren zur numerischen Integration und das Grundkonzept zur numerischen Lösung von Differentialgleichungen, • können MATLAB (bzw. dessen Open-Source-Alternative Octave) zur Lösung praktischer Probleme einsetzen.
Inhalte	<p><u>Vorlesung Rechnergestützte Mathematik:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Computerarithmetik und Fehlerrechnung • Lösung von nichtlinearen Gleichungen • Polynomapproximation • Numerische Integration • Euler-Verfahren zum Lösen von Differentialgleichungen <p><u>Labor Rechnergestützte Mathematik:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Versuch 1: Einführung in MATLAB <ul style="list-style-type: none"> - Syntax, Sprachelemente, Skripte, Funktionen - Plotten von Funktionsverläufen - Beispiele zur Computerarithmetik • Versuch 2: Mathematische Funktionen <ul style="list-style-type: none"> - Polynomapproximation - Numerische Nullstellensuche - Numerische Integration

BIG10170 – Rechnergestützte Mathematik	
	<ul style="list-style-type: none"> • Versuch 3: Funktionen mehrerer Veränderlicher und Lösung von Differentialgleichungen <ul style="list-style-type: none"> - Plotten von Funktionen zweier Veränderlicher - Numerische Suche nach Extremwerten - Plotten und Analysieren der an einem Pendel aufgenommenen Messdaten - Numerische Lösung der nichtlinearen Differentialgleichung des Pendels
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	Das Modul ist verwendbar im Studiengang: <ul style="list-style-type: none"> • Bachelor Angewandte Mathematik • Bachelor Künstliche Intelligenz
Workload	<u>Workload:</u> 120 Stunden (4 Credits x 30 Stunden) <u>Präsenzstudium:</u> 30 Stunden (2 SWS x 15 Wochen) <u>Eigenstudium:</u> 90 Stunden (Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Bearbeitung von Übungen etc. und zur Vorbereitung und Durchführung der Prüfung)
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Bestandene Prüfung sowie erfolgreiche Absolvierung der Übung.
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 4 ¹¹
Geplante Gruppengröße	ca. 70 Studierende
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • MATLAB/Simulink – Eine Einführung, RRZN-Handbuch, 4. Auflage 2012. • Thuselt, Frank: Das Arbeiten mit Numerik-Programmen – MATLAB, Scilab und Octave in der Anwendung, Beiträge der Hochschule Pforzheim, Nr. 129, 2009. • Thuselt, Frank, Gennrich, Felix Paul: Praktische Mathematik mit MATLAB, Scilab und Octave für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer Verlag, 2014. • Knorrenschild, Michael: Numerische Mathematik – Eine beispielorientierte Einführung, 5. Auflage, Hanser Verlag 2013. • Engeln-Müllges, Gisela; Niederdröck, Klaus; Wodicka Reinhard: Numerik-Algorithmen, 10. Auflage, Springer Verlag 2011 • Faires, J. Douglas; Burden, Richard L.: Numerische Methoden, Spektrum Akademischer Verlag, 1995. • Friedrich, Hermann; Pietschmann, Frank: Numerische Methoden. Ein Lehr- und Übungsbuch. 2. Auflage, De Gruyter Studium 2020. • Unterlagen, Folien, Beispiele, Skripte des Moduls
Letzte Änderung	31.10.2023

¹¹ Die Durchschnittsnote des 1. Studienabschnitts geht mit der Gewichtung 5 in die Endnote ein.

Drittes Semester

BIG10031 – Grundlagen der Signalverarbeitung	
Kennziffer	BIG10032
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Stefan Hillenbrand
Level	Fortgeschrittenes Niveau
Credits	5 Credits
SWS	3 SWS
Studiensemester	3. Semester
Häufigkeit	im Wintersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK, 60 Minuten
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: keine Inhaltliche Voraussetzungen: Kenntnisse in naturwissenschaftlichen Grundlagen und Grundlagen der Elektrotechnik sowie mathematische Kenntnisse aus dem Bereich Lösen von Differentialgleichungen, Laplace- und Fouriertransformation
zugehörige Lehrveranstaltungen	BIG10032 Grundlagen der Signalverarbeitung
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesung
Ziele	<p><u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u> Die Signalverarbeitung nimmt in den Ingenieurwissenschaften eine zentrale Rolle ein, da sie einerseits die Grundlagen für die Auswertung von Messsignalen legt, und andererseits im Zusammenwirken von mechanischen, elektronischen und informationstechnischen Teilsystemen technischer Geräte eine bedeutende Rolle spielt. Nach einer Einführung in die grundlegenden Begriffe der Signalverarbeitung lernen die Studierenden aufbauend auf ihren bereits vorhandenen Kenntnissen der (rechnergestützten) Mathematik nun die Anwendungen in der kontinuierlichen und diskreten Signalverarbeitung kennen. Hierzu gehören insbesondere die analoge und digitale Filterung sowie die Signalanalyse mit Hilfe der diskreten Fouriertransformation. Parallel dazu wird die praktische Umsetzung der Signalverarbeitung erlernt und eingeübt. Hierbei werden die Grundlagen der Signalverarbeitung als vertiefende Übungen mit dem weit verbreiteten Werkzeug MATLAB/Simulink bzw. den freien Werkzeugen GNU Octave und Python durchgeführt.</p> <p><u>Lernziele:</u> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen die wichtigsten Konzepte, Verfahren und Algorithmen der Signalverarbeitung • können die dazu notwendigen mathematischen Grundlagen anwenden und • diese in MATLAB umsetzen und bewerten.
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Signale: <ul style="list-style-type: none"> - Signaleigenschaften - häufig verwendete Signale

BIG10031 – Grundlagen der Signalverarbeitung	
	<ul style="list-style-type: none"> • Kontinuierliche Signale und Systeme <ul style="list-style-type: none"> - Faltung - Lineare und zeitinvariante Systeme - Fouriertransformation (Wdh. aus Analysis 2) - Spektrum - Frequenzgang • Zeitdiskrete Signale <ul style="list-style-type: none"> - Diskretisierung - Abtasttheorem - Spektrum - Diskrete Fouriertransformation - Fensterfunktionen • Zeitdiskrete Systeme <ul style="list-style-type: none"> - Differenzgleichungen - Diskrete Faltung - z-Transformation - Diskrete Übertragungsfunktion - Frequenzgang - Diskretisierung • Digitale Filter <ul style="list-style-type: none"> - Moving Average Filter - Windowed Sinc Filter - Butterworth Filter
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	Das Modul ist verwendbar im Studiengang: <ul style="list-style-type: none"> • Bachelor Angewandte Informatik • Bachelor Angewandte Mathematik • Bachelor Elektrotechnik/Informationstechnik • Bachelor Künstliche Intelligenz • Bachelor Mechatronik • Bachelor Medizintechnik
Workload	<u>Workload:</u> 150 Stunden (5 Credits x 30 Stunden) <u>Präsenzstudium:</u> 45 Stunden (3 SWS x 15 Wochen) <u>Eigenstudium:</u> 105 Stunden (Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Bearbeitung von Übungen etc. und zur Vorbereitung und Durchführung der Prüfung)
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Bestandene Klausur
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 5
Geplante Gruppengröße	Vorlesungen: ca. 70 Studierende
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Skripte, Folien und weitere Unterlagen des Moduls • Beucher, Ottmar: Signale und Systeme: Theorie, Simulation und Anwendung, Springer Verlag, 3. Auflage 2019 • Beucher, Ottmar: Übungsbuch Signale und Systeme, Springer Verlag, 3. Auflage 2018 • von Grüningen, Daniel Ch.: Digitale Signalverarbeitung, Carl Hanser Verlag, 5. Auflage 2014. • Meyer, Martin: Signalverarbeitung, Springer Verlag, 9. Auflage 2021 • Smith, Steven W.: The Scientist and Engineer's Guide to Digital Signal Processing, online: www.dspguide.com
Letzte Änderung	03.05.2023

BIG10181 – Funktionentheorie	
Kennziffer	BIG10181
Modulverantwortlicher	Dipl.-Phys. Frank Schmidt
Level	Fortgeschrittenes Niveau
Credits	6 Credits
SWS	4 SWS
Studiensemester	3. Semester
Häufigkeit	im Wintersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK 90 Minuten, PLM
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: keine Inhaltliche Voraussetzungen: keine
zugehörige Lehrveranstaltungen	BIG10148 Einführung in die Künstliche Intelligenz BIG10149 Maschinelles Lernen
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesungen
Ziele	<p><u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u> Als wichtiger Disziplin der Analysis wird die Funktionentheorie mit ihren grundlegenden Konzepten und Techniken betrachtet. Dabei werden die Eigenschaften und Verhaltensweisen von Funktionen näher beleuchtet.</p> <p><u>Lernziele:</u> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • lernen theoretische Aspekte und praktische Anwendungen der Funktionentheorie kennen, • können komplexe Funktionen analysieren, ihre Eigenschaften bestimmen, harmonische Funktionen untersuchen und Konzepte wie konforme Abbildungen anwenden, • sind in der Lage sein, die Funktionentheorie auf verschiedene Anwendungsgebiete anzuwenden.
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Komplexe Zahlen • Analytische Funktionen • Harmonische Funktionen • Konforme Abbildungen • Anwendungen der Funktionentheorie
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	Das Modul ist verwendbar im Studiengang: <ul style="list-style-type: none"> • Bachelor Angewandte Mathematik
Workload	<p><u>Workload:</u> 180 Stunden (6 Credits x 30 Stunden) <u>Präsenzstudium:</u> 60 Stunden (4 SWS x 15 Wochen) <u>Eigenstudium:</u> 120 Stunden (Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Bearbeitung von Übungen etc. und zur Vorbereitung und Durchführung der Prüfung)</p>
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Bestandene Prüfung

BIG10181 – Funktionentheorie	
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 6
Geplante Gruppengröße	Vorlesungen: ca. 70 Studierende
Literatur	<ul style="list-style-type: none">• Skripte, Folien und weitere Unterlagen des Moduls• Smith, Steven W.: The Scientist and Engineer's Guide to Digital Signal Processing, online: www.dspguide.com
Letzte Änderung	03.05.2023

BIG10039 – Regelungstechnik	
Kennziffer	BIG10039
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Stefan Hillenbrand
Level	Fortgeschrittenes Niveau
Credits	5 Credits
SWS	3 SWS
Studiensemester	3. Semester
Häufigkeit	im Wintersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	Vorlesung: PLK/PLM, 60 Minuten Labor: UPL
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: keine Inhaltliche Voraussetzungen: Kenntnisse aus den Modulen des ersten Studienabschnitts, insbesondere mathematische Kenntnisse aus dem Bereich Lösen von Differentialgleichungen, Laplace- und Fouriertransformation
zugehörige Lehrveranstaltungen	BIG10040 Regelungstechnik BIG10041 Labor Regelungstechnik
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesung Labor
Ziele	<p><u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u> Die Automatisierungstechnik nimmt in den Ingenieurwissenschaften eine wichtige Rolle ein, da sie das Zusammenwirken der mechanischen, elektronischen und informationstechnischen Teilsysteme steuert. Im Modul Regelungstechnik wird der Fokus auf die gezielte Beeinflussung von technischen Größen im Sinne der Angleichung an einer Sollgröße gelegt.</p> <p>Als Basis für den Entwurf von Regelkreisen lernen die Studierenden die mathematische Modellbildung einfacher mechatronischer Systeme kennen und können Aufbauend auf den in Mathematik 2 vermittelten Grundlagen die sich dabei ergebenden Differentialgleichungen mit Hilfe der Laplacetransformation in Übertragungsfunktionen überführen. Diese sind die Grundlage zur Untersuchung der dynamischen und stationären Eigenschaften von Regelkreisen und damit für den Entwurf von Regelungen.</p> <p>Parallel zur Behandlung der notwendigen Theorie lernen die Studierenden das in Forschung und Industrie weitverbreitete Werkzeug MATLAB/Simulink zur Simulation und für den Reglerentwurf kennen. Die praktische Umsetzung der Theorie erfolgt im zugehörigen Labor. Anhand des Beispiels einer Füllstandsregelung wird der komplette Entwurfsprozess einer Regelung durchgeführt: Analyse des zu regelnden Systems, Entwurf der Regelung mit Hilfe der Simulation, und schließlich die Realisierung der Regelung.</p> <p><u>Lernziele:</u> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • können für einfache mechatronische Systeme die mathematische Modellbildung durchführen,

BIG10039 – Regelungstechnik	
	<ul style="list-style-type: none"> • können nichtlineare Systemgleichungen in einem Arbeitspunkt linearisieren, • können die linearisierten Systemgleichungen in Übertragungsfunktionen überführen und damit das Strukturbild des Systems erstellen und mit Hilfe von MATLAB/Simulink simulieren, • können Eigenschaften (z. B. Stabilität) dynamischer Systeme anhand der Übertragungsfunktion analysieren, • kennen die Grundstruktur einer Regelschleife, • wissen, wie durch die Rückkopplung des Regelkreises die dynamischen und statischen Eigenschaften des Systems gezielt beeinflusst werden können, • kennen grundlegende Methoden zur Untersuchung der Stabilität von Regelkreisen, • können PID-Regler ausgehend vom Systemmodell entwerfen und • kennen die Vorgehensweise, wie sie ausgehend von einer tatsächlichen Problemstellung zu einer funktionierenden Regelung kommen.
Inhalte	<p><u>Vorlesung Regelungstechnik:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Übertragungsverhalten dynamischer Systeme: Sprungantwort, Impulsantwort, Übertragungsfunktion • Elementare Übertragungsglieder • Aufstellen des Strukturbildes • Linearisierung an einem Arbeitspunkt • Stabilität von Übertragungsgliedern und Regelkreisen • Hurwitz-Kriterium zur Stabilitätsanalyse • Anforderungen an den Regelkreis • Stabilität und stationäre Genauigkeit von Regelkreisen • PID-Regler <p><u>Labor Regelungstechnik:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Versuch 1: Analyse der Füllstandsanlage <ul style="list-style-type: none"> - Analyse der Funktionsweise - Messungen an der Versuchsanlage - Auswertung der Messungen mit einer Tabellenkalkulation und mit MATLAB - Modellierung der Pumpenkennlinie mithilfe einer Polynomapproximation • Versuch 2: Simulation der Füllstandsanlage <ul style="list-style-type: none"> - Aufstellen des Strukturbildes - Einführung in Simulink - Aufbau des Strukturbildes und Vergleich Simulation – Messung - Linearisierung des Modells im Arbeitspunkt - Untersuchung des linearisierten Modells in der Simulation. • Versuch 3: Regelung der Füllstandsanlage <ul style="list-style-type: none"> - Entwurf von Reglern für die Füllstandsregelung mithilfe des linearisierten Modells - Erprobung der Regler in der Simulation - Umsetzung eines Reglers an der Versuchsanlage
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	Das Modul ist verwendbar im Studiengang: <ul style="list-style-type: none"> • Bachelor Elektrotechnik/Informationstechnik • Bachelor Mechatronik
Workload	<p><u>Workload:</u> 150 Stunden (5 Credits x 30 Stunden)</p> <p><u>Präsenzstudium:</u> 45 Stunden (3 SWS x 15 Wochen)</p>

BIG10039 – Regelungstechnik	
	<u>Eigenstudium</u> : 105 Stunden (Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Bearbeitung von Übungen etc. und zur Vorbereitung und Durchführung der Prüfung)
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Bestandene Prüfung sowie erfolgreiche Absolvierung des Labors.
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 5
Geplante Gruppengröße	Vorlesungen: ca. 70 Studierende Labor: ca. 20 Studierende
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Föllinger, Otto: Regelungstechnik, VDE Verlag, 13. Aufl. 2022 • Lunze, Jan: Regelungstechnik 1. Springer Verlag, 12. Auflage 2020 • Unbehauen, Heinz und Ley, Frank: Das Ingenieurwissen: Regelungs- und Steuerungstechnik, Springer Verlag 2014 • Skripte und Laboranleitungen des Moduls
Letzte Änderung	20.02.2023

BIG10150 – Software-Engineering 1	
Kennziffer	BIG10150
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. rer. nat. Richard Alznauer
Level	Fortgeschrittenes Niveau
Credits	5 Credits
SWS	3 SWS
Studiensemester	3. Semester
Häufigkeit	im Wintersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK/PLM, 60 Minuten UPL
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: keine Inhaltliche Voraussetzungen: Kenntnisse der Programmiersprache C++ und der Modellierungsmethode UML, wie sie z.B. durch das Modul „Objektorientierte Software-Technik“ erworben werden können.
zugehörige Lehrveranstaltungen	BIG10151 Software-Engineering 1 BIG10152 Labor Software-Engineering 1
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesung Labor
Ziele	<p><u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden kennen und verstehen die Prinzipien und Methoden des professionellen Software-Engineering • Sie sind in der Lage, diese Methoden durchgängig bei der ingenieurmäßigen Umsetzung von informations-technischen Lösungen in einem interdisziplinären Arbeitsumfeld einzubringen. <p><u>Lernziele:</u> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • erkennen Software-Engineering als professionelle Disziplin mit interdisziplinärem Anforderungsprofil, • kennen und verstehen die Funktion und Ausgestaltung eines Prozessmodells für die professionelle Entwicklung von Software-Produkten, • verstehen die Aufgaben und Lösungsmethoden der Software-Konfigurationsverwaltung, • können gängige Software-Konfigurationswerkzeuge anwenden und einfache Software-Konfigurationsaufgaben lösen, • kennen und verstehen die UML Methode und können diese in Bezug auf die Aufgabenstellung in den einzelnen Software-Entwicklungsprozess-Phasen anwenden und • verstehen grundlegende Planungs-, Qualitätssicherungs- und Testmethoden und können die Review-Technik in diesen Bereichen anwenden.
Inhalte	<p><u>Software-Engineering 1:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Software-Engineering als professionelle Disziplin • Projekte, Personen, Prozesse, Produkte und Leistungen • Software-Engineering-Prozesse (Vorgehensmodelle, Der Unified Process) • Projektmanagement

BIG10150 – Software-Engineering 1	
	<ul style="list-style-type: none"> • Projektplanung (Zeit, Aufwand, Ressourcen) • Projektkontrolle • Teams • Qualitätsmanagement (Qualitätssicherung, Standards, Methoden, Konfigurationsmanagement) • Der Unified Process mit UML • Methoden der Anforderungsermittlung • Analyse- und Entwurfsmethoden • Implementierungsmethoden • Versions- und Variantenmanagement <p><u>Labor Software-Engineering 1:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Schrittweiser Entwurf und Implementierung eines Computerspiels • Konfigurationsmanagement mit make
Workload	<p><u>Workload:</u> 150 Stunden (5 Credits x 30 Stunden)</p> <p><u>Präsenzstudium:</u> 45 Stunden (3 SWS x 15 Wochen)</p> <p><u>Eigenstudium:</u> 105 Stunden (Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Bearbeitung von Übungen etc. und zur Vorbereitung und Durchführung der Prüfung)</p>
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Bestandene Prüfung sowie erfolgreiche Absolvierung des Labors.
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 5
Geplante Gruppengröße	Vorlesungen: ca. 30 Studierende Labor: ca. 15 Studierende
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Mecklenburg, Robert William: Managing Projects with GNU Make. O'Reilly Beijing Köln u.a. 2005 • Zuser, Wolfgang; Grechenig, Thomas; Köhle, Monika: Software-Engineering mit UML und dem Unified Process. Pearson Studium München u.a., 2. Auflage 2004 • Sommerville, Ian: Software Engineering. Pearson Studium München, 10.. Aufl. 2018 • Spillner, Andreas; Linz, Tilo: Basiswissen Software-Test – Aus- und Weiterbildung zum Certified Tester. dpunkt-Verlag Heidelberg, 6. Aufl. 2019 • Skripte und Laboranleitungen des Moduls
Letzte Änderung	23.10.2023

BIG10206 – Stochastik	
Kennziffer	BIG10206
Modulverantwortlicher	Dipl.-Phys. Frank Schmidt
Level	Fortgeschrittenes Niveau
Credits	3 Credits
SWS	2 SWS
Studiensemester	3. Semester
Häufigkeit	im Wintersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK, 60 Minuten
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: keine Inhaltliche Voraussetzungen: Kenntnisse aus den mathematischen Modulen der bisherigen Semester
zugehörige Lehrveranstaltungen	BIG10019 Stochastik
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesung
Ziele	<p><u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u> Die Studierenden lernen die Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitsrechnung und können statistische Vorgänge und deren zeitlichen Verlauf quantitativ beschreiben. Sie können diese Beschreibung auf Problemstellungen der Informationstechnik, insbesondere der Nachrichtentechnik anwenden.</p> <p><u>Lernziele:</u> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • lernen die Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitsrechnung und • kennen, verstehen und wenden die quantitative Beschreibung von Zufallsvariablen sowie von Zufallsprozessen im Zeit- und Frequenzbereich an.
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Zufallsexperiment und Beschreibung durch Zufallsvariable • Verteilungsfunktion, Dichtefunktion und Momente • Beispiele wichtiger Wahrscheinlichkeitsverteilungen • Stichproben • Verbundwahrscheinlichkeit und statistische Abhängigkeit • Zentraler Grenzwertsatz • Zufallsprozesse • Korrelation und Leistungsspektrum, Theoreme von Parseval und Wiener-Khintchine
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	Das Modul ist verwendbar im Studiengang: <ul style="list-style-type: none"> • Bachelor Angewandte Informatik • Bachelor Angewandte Mathematik • Bachelor Künstliche Intelligenz
Workload	<p><u>Workload:</u> 90 Stunden (3 Credits x 30 Stunden)</p> <p><u>Präsenzstudium:</u> 30 Stunden (2 SWS x 15 Wochen)</p> <p><u>Eigenstudium:</u> 60 Stunden (Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Bearbeitung von Übungen etc. und zur Vorbereitung und Durchführung der Prüfung)</p>
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Bestandene Klausur

BIG10206 – Stochastik	
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 3
Geplante Gruppengröße	<ul style="list-style-type: none"> • ca. 70 Studierende
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Lothar Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 3: Vektoranalysis, Wahrscheinlichkeitsrechnung, Mathematische Statistik, Fehler- und Ausgleichsrechnung; Springer Vieweg Verlag. 7., überarb. u. erw. Aufl. 2016 • Seymour Lipschutz: Schaum's Outline of Introduction to Probability and Statistics (Schaum's Outline Series). McGraw Hill 1998 • Unterlagen, Folien, Beispiele, Skripte des Moduls
Letzte Änderung	06.12.2023

BIG10215 – Wahlpflichtmodul 1	
Kennziffer	BIG10215
Modulverantwortlicher	Studiengangleiter Prof. Dr.-Ing. Guido Sand
Level	Fortgeschrittenes Niveau
Credits	6 Credits
SWS	4 SWS
Studiensemester	4. Semester
Häufigkeit	im Sommersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLH/PLK/PLL/PLM/PLP/PLR/UPL
Lehrsprache	Deutsch oder Englisch
Teilnahmevoraussetzungen	Inhaltliche Voraussetzungen: Inhalte der Module des ersten Studienabschnitts
zugehörige Lehrveranstaltungen	Fächer aus dem Wahlpflichtkatalog
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesungen Labore
Ziele	<u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u> Die Studierenden erwerben im Rahmen von selbst gewählten Wahlfächern vertiefende Kenntnisse im Bereich der Ingenieurwissenschaften. Die wählbaren Lehrveranstaltungen werden zu Semesterbeginn bekannt gegeben, wobei insbesondere aktuelle Themen aus der Industrie angeboten werden. Die Studierenden können dadurch einen Schwerpunkt fachlich vertiefen.
Inhalte	Je nach ausgewähltem Modul.
Workload	<u>Workload:</u> 180 Stunden (6 Credits x 30 Stunden) <u>Präsenzstudium:</u> 60 Stunden (4 SWS x 15 Wochen) <u>Eigenstudium:</u> 120 Stunden (Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Bearbeitung von Übungen etc. und zur Vorbereitung und Durchführung der Prüfung)
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Bestehen der jeweiligen Anforderungen der jeweiligen Lehrveranstaltung.
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 6
Geplante Gruppengröße	Vorlesungen: ca. 70 Studierende Labore: ca. 20 Studierende
Letzte Änderung	03.07.2023

Viertes Semester

BIG10187 – Numerik	
Kennziffer	BIG10187
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Thomas Greiner
Level	Fortgeschrittenes Niveau
Credits	6 Credits
SWS	4 SWS
Studiensemester	4. Semester
Häufigkeit	im Sommersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK/PLM, 60 Minuten
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: keine Inhaltliche Voraussetzungen: Kenntnisse aus den Modulen des 1. Studienabschnitts
zugehörige Lehrveranstaltungen	BIG10188 Numerik
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesung mit integrierten praktischen Übungen
Ziele	<p><u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u> Numerische Methoden sind wesentliche Grundlagen für die Modellbildung und Simulation komplexer technischer Systeme. Die Studierenden vertiefen und erweitern ihr Wissen über numerische Ansätze zur Lösung wichtiger mathematischer Problemstellungen. Sie lernen zu verstehen, wie durch den Einsatz von leistungsfähigen Rechnern die Lösung von mathematischen Modellen technischer Systeme ermöglicht wird.</p> <p><u>Lernziele:</u> Die Studierenden sind in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> • numerische Methoden in ihrer mathematischen Beschreibung zu verstehen und praktisch, z.B. unter Einsatz einer Skriptsprache, anzuwenden • Die Leistungsfähigkeit und die Grenzen von numerischen Methoden adäquat einzuschätzen
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Fehleranalyse und ihre mathematische Beschreibung • Numerik linearer und nicht-linearer Gleichungssysteme • Numerische Interpolation und Approximation • Numerische Integration • Numerische Verfahren für gewöhnliche Differentialgleichungen und ihre Klassifizierung • Anwendungsbeispiele zur numerischen Lösung von Differentialgleichungen
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	Das Modul ist verwendbar in weiteren Studiengängen: <ul style="list-style-type: none"> • Bachelor Angewandte Mathematik
Workload	<p><u>Workload:</u> 180 Stunden (6 Credits x 30 Stunden) <u>Präsenzstudium:</u> 60 Stunden (4 SWS x 15 Wochen) <u>Eigenstudium:</u> 120 Stunden (Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Bearbeitung von Übungen etc. und zur Vorbereitung und Durchführung der Prüfung)</p>

BIG10187 – Numerik	
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Bestandene Klausur/mündliche Prüfung
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 6
Geplante Gruppengröße	ca. 15 Studierende
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Hermann, Martin (2019): Numerische Mathematik. Band 1: Algebraische Probleme. de Gruyter Oldenbourg. 2020. • Hermann, Martin (2020): Numerische Mathematik. Band 2: Analytische Probleme. De Gruyter. Berlin, Boston. 2010. • Munz, Claus-Dieter; Westermann, Thomas: Numerische Behandlung gewöhnlicher und partieller Differenzialgleichungen. Springer Vieweg. Berlin. 2019 • Bollhöfer, Matthias; Mehrmann, Volker: Numerische Mathematik. Vieweg+Teubner. Wiesbaden. 2004. • Moler, Cleve: Numerical Computing with Matlab. S.I.A.M. Philadelphia. 2011. • Skripte und Anleitungen des Moduls
Letzte Änderung	26.01.2023

BIG10153 – Software Engineering 2	
Kennziffer	BIG10153
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Martin Pfeiffer
Level	Fortgeschrittenes Niveau
Credits	6 Credits
SWS	4 SWS
Studiensemester	4. Semester
Häufigkeit	im Sommersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK/PLM, 60 Minuten UPL
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: keine Inhaltliche Voraussetzungen: Kenntnisse aus dem Modul „Software Engineering 1“
zugehörige Lehrveranstaltungen	BIG10154 Software Engineering 2 BIG10155 Labor Software Engineering 2
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesung Labor
Ziele	<p><u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u> Die Studierenden erwerben Kenntnisse über Qualitätsmanagementkonzepte und deren Einbettung im Softwareentwicklungsprozess. Sie erlernen Testverfahren von Softwaresystemen und wenden diese an.</p> <p><u>Lernziele:</u> Die Studierenden kennen die grundlegenden Konzepte des Softwarequalitätsmanagements und können die Notwendigkeit für den Softwareentwicklungsprozess benennen. Sie sind sich der nicht-technischen Aspekte von Qualitätssicherungsmaßnahmen bewusst und kennen organisatorische Rahmenbedingungen für das Testen. Die Studierenden kennen die verschiedenen Methoden und Formen des Testens von Software. Sie sind in der Lage, Methoden und Werkzeuge zum Testen von Softwaresystemen adäquat auszuwählen und können diese auf Softwaresysteme geringer Komplexität anwenden.</p>
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Begriffe und Konzepte des Softwarequalitätsmanagements • Begriffe und Konzepte des Software-Konfigurationsmanagements • Integrationsstufen in der Softwareentwicklung • Bedeutung und Anwendung von Codierrichtlinien • Defensive Programmierung • Methoden des Testens von Softwaresystemen • Black-Box-, Grey-Box- und White-Box-Tests • Äquivalenzklassentest, Grenzwerttest • Zustandsbasiertes Testen • Modultest, Integrationstest, Systemtest • Testautomatisierung • Regressionstests, Akzeptanztests

BIG10153 – Software Engineering 2	
	<ul style="list-style-type: none"> • Metriken zur Testabdeckung • Testorganisation • Praktische Umsetzung von Testkonzepten im Labor
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	Das Modul ist verwendbar in weiteren Studiengängen: <ul style="list-style-type: none"> • Bachelor Angewandte Informatik • Bachelor Angewandte Mathematik • Bachelor Künstliche Intelligenz
Workload	<u>Workload:</u> 180 Stunden (6 Credits x 30 Stunden) <u>Präsenzstudium:</u> 60 Stunden (4 SWS x 15 Wochen) <u>Eigenstudium:</u> Insgesamt 120 Stunden: Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Vorbereitung und Durchführung der Prüfung, Vor- und Nachbereitung Labor
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Bestandene Prüfung sowie erfolgreiche Absolvierung des Labors
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 6
Geplante Gruppengröße	Vorlesung: ca. 30 Studierende Labor: ca. 15 Studierende
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Sommerville, Ian: Software Engineering. Pearson Studium München u.a., 10. Aufl. 2018 • Schatten et al., Best Practice Software-Engineering; Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg; 2010 • Spillner, Andreas; Linz, Tilo: Basiswissen Software-Test – Aus- und Weiterbildung zum Certified Tester. dpunkt-verlag, Heidelberg, 5. Aufl. 2012 • Liggesmeyer, Peter: Software-Qualität: Testen, Analysieren und Verifizieren von Software, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 2. Aufl. 2009
Letzte Änderung	23.10.2023

BIG10156 – Systemsoftware	
Kennziffer	BIG10156
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. rer. nat. Richard Alznauer
Level	Fortgeschrittenes Niveau
Credits	6 Credits
SWS	5 SWS
Studiensemester	4. Semester
Häufigkeit	im Sommersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK/PLM, 60 Minuten (die Teilprüfungsleistungen gehen creditgewichtet in die Modulnote ein) UPL
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: keine Inhaltliche Voraussetzungen: Kenntnisse der Programmiersprache C, wie sie z.B. durch das Modul „Informatik 1“ erworben werden können.
zugehörige Lehrveranstaltungen	BIG10157 Betriebssysteme BIG10158 Datenbanken BIG10159 Labor Systemsoftware
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesungen Labor
Ziele	<p><u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u> Die Studierenden verstehen die Bedeutung von Systemsoftware in Informationssystemen. Die im Modul erworbenen Kompetenzen tragen dazu bei, die Analyse und den Entwurf von technischen Systemen ingenieurmäßig zu gestalten.</p> <p><u>Lernziele:</u> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen und verstehen die Bedeutung von Systemsoftware wie Betriebssystemen und Datenbanken in Informationssystemen, • kennen und verstehen die Bedeutung und Wirkungsweise von Betriebssystemen und können dieses Wissen bei der Systemprogrammierung anwenden, • kennen und verstehen die Probleme, die aus der Nebenläufigkeit von Prozessen bei der Inanspruchnahme gemeinsamer Ressourcen entspringen. Die Studierenden kennen und verstehen die Lösungsmethoden der Betriebsmittelverwaltung und können diese anwenden, • kennen und verstehen die Methoden um Datenbankkonzepte zu entwickeln. Sie können zu einfachen Aufgabenstellungen relationale Datenbankmodelle selbst erstellen und mit einem Datenbanksystem umsetzen.
Inhalte	<p><u>Betriebssysteme:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Ziele, Aufgaben, Struktur von Betriebssystemen • Aufbau von Computersystemen <ul style="list-style-type: none"> - von Neumann / Harvard-Architektur - Speicherhierarchie • Prozesse • Ablaufplanung (Kriterien, Algorithmen)

BIG10156 – Systemsoftware	
	<ul style="list-style-type: none"> • Nebenläufigkeit (Interprozesskommunikation, zeitkritische Abläufe, Prozesssynchronisation, Synchronisationsmuster, Deadlocks) • Speicherverwaltung (Swapping, Virtueller Speicher) • Dateiverwaltung (Dateien, Verzeichnisse, Operationen) • Ein- und Ausgabeverwaltung (Unterbrechungsbehandlung, Gerätetreiber) • Sicherheit in Betriebssystemen • Das UNIX / Linux Betriebssystem <ul style="list-style-type: none"> - Dateisystem - Wichtige Kommandos - Reguläre Ausdrücke - Programmierung mit der Shell <p><u>Datenbanken:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Datenbanken und Datenbanksysteme • Datenmodellebenen • Das Entity-Relationship Modell • Das relationale Datenbankmodell <ul style="list-style-type: none"> - Normalisierung – Normalformen - SQL: <ul style="list-style-type: none"> • Datendefinition (Data Description Language) • Datenmanipulation (Data Manipulation Language) • Datengewinnung (Query Language) • Datenzugriffskontrolle (Data Control Language) - Fallbeispiele <p><u>Labor Systemsoftware:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Systemprogrammierung <ul style="list-style-type: none"> - Prozesserzeugung, Prozesskooperation - Zeitkritische Abläufe, Prozesssynchronisation • Umgang mit dem UNIX/LINUX Betriebssystem <ul style="list-style-type: none"> - Unix/Linux Kommandos - I/O Umleitung, Pipes - Shell-Programmierung • Datenbanken <ul style="list-style-type: none"> - Arbeiten mit einem Datenbanksystem, z.B. mit MySQL - Datenbankentwurf
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	<p>Das Modul ist verwendbar in weiteren Studiengängen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bachelor Angewandte Informatik • Bachelor Angewandte Mathematik • Bachelor Künstliche Intelligenz
Workload	<p><u>Workload:</u> 180 Stunden (6 Credits x 30 Stunden) <u>Präsenzstudium:</u> 75 Stunden (5 SWS x 15 Wochen) <u>Eigenstudium:</u> 105 Stunden (Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Bearbeitung von Übungen etc. und zur Vorbereitung und Durchführung der Prüfung)</p>
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Bestandene Prüfung sowie erfolgreiche Absolvierung des Labors.
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 6
Geplante Gruppengröße	Vorlesungen: ca. 30 Studierende Labor: ca. 15 Studierende
Literatur	<p><u>Betriebssysteme:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Stallings, William: Betriebssysteme. Pearson Studium, München, 4. Aufl. 2003

BIG10156 – Systemsoftware	
	<ul style="list-style-type: none"> • Tanenbaum, Andrew S.; Bos, Herbert: Moderne Betriebssysteme. Pearson Studium, München, 4. Aufl. 2016 • • Ehses, Erich et al.: Systemprogrammierung in UNIX / Linux: Grundlegende Betriebssystemkonzepte und praxisorientierte Anwendungen. Vieweg+Teubner Verlag; 2012 <p><u>Datenbanken:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Saake, Gunter; Schmitt, Ingo; Türker, Can: Objektdatenbanken: Konzepte, Sprachen, Architekturen. Internat. Thomson Publ., Bonn u.a. 1997 • Elmasri, Ramez A.; Navathe, Shamkant B.: Grundlagen von Datenbanksystemen. Pearson Studium München, 3. Aufl. 2009 • Skripte und Laboranleitungen des Moduls
Letzte Änderung	23.10.2023

BIG10183 – Diskrete Mathematik	
Kennziffer	BIG10183
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. rer. nat. Richard Alznauer
Level	Fortgeschrittenes Niveau
Credits	6 Credits
SWS	4 SWS
Studiensemester	4. Semester
Häufigkeit	im Sommersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK/PLM, 60 Minuten
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: keine
zugehörige Lehrveranstaltungen	BIG10183 Diskrete Mathematik
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesung
Ziele	<p><u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u> Die Studierenden erwerben Kenntnisse auf den Gebieten der Algebra und der Zahlentheorie und erfahren die Übertragung auf die technischen relevanten Gebiete der Kryptologie und der Codierung.</p> <p><u>Lernziele:</u> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen und verstehen algebraische Grundstrukturen • wenden diese Strukturen in der Zahlentheorie an, • können die Erkenntnisse auf Sicherheits-Herausforderungen und deren Lösungen in der Kryptologie und Codierungstheorie anwenden.
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe der Algebra <ul style="list-style-type: none"> - Menge, Abbildung, Gruppe, Ring, Körper - Homo- und Isomorphismen • Elementare Zahlentheorie <ul style="list-style-type: none"> - Teilbarkeit, Primzahlen, Primfaktorzerlegung - Kongruenzen, Restklassen-Ring Z_n, -Körper Z_p - Lemma von Bezout - Chinesischer Restsatz - Satz von Euler • Kryptographie <ul style="list-style-type: none"> - Vertraulichkeit, Integrität, Authentizität, Verbindlichkeit - Symmetrische Verschlüsselung (Feistel-Netzwerke, Permutations-Substitutions-Netzwerke, DES, TRIPLE- DES, AES) - Asymmetrische Verschlüsselung (Diffie-Hellman, RSA) - Digitale Unterschriften • Kryptoanalyse <ul style="list-style-type: none"> - Angriffsszenarien • Codierungstheorie <ul style="list-style-type: none"> - Codes - Metriken - Lineare Codes - Zyklische Codes
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	Das Modul ist verwendbar in weiteren Studiengängen: <ul style="list-style-type: none"> • Bachelor Angewandte Mathematik

BIG10183 – Diskrete Mathematik	
Workload	Workload: 180 Stunden (6 Credits x 30 Stunden) Präsenzstudium: 60 Stunden (4 SWS x 15 Wochen) Eigenstudium: 120 Stunden (Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Bearbeitung von Übungen etc. und zur Vorbereitung und Durchführung der Prüfung)
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Bestandene Prüfung
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 6
Geplante Gruppengröße	ca. 15 Studierende
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Teschl, G. + S.: Mathematik für Informatiker, Bd. 1: Diskrete Mathematik und lineare Algebra. Springer 2013 • Buchmann, J.: Einführung in die Kryptographie. 6. Aufl., Springer 2016 • Stallings, W.: Cryptography and Network Security, 8. Aufl., Prentice Hall 2019 • Heise, W., Quattrocchi, P.: Informations- und Codierungstheorie. 3. Aufl., Springer 1995 • Skript des Moduls
Letzte Änderung	23.03.2023

BIG10216 – Wahlpflichtmodul 2	
Kennziffer	BIG10216
Modulverantwortlicher	Studiengangleiter Prof. Dr.-Ing. Guido Sand
Level	Fortgeschrittenes Niveau
Credits	6 Credits
SWS	4 SWS
Studiensemester	4. Semester
Häufigkeit	im Sommersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLH/PLK/PLL/PLM/PLP/PLR
Lehrsprache	Deutsch oder Englisch
Teilnahmevoraussetzungen	Inhaltliche Voraussetzungen: Inhalte der Module des ersten Studienabschnitts
zugehörige Lehrveranstaltungen	Fächer aus dem Wahlpflichtkatalog
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesungen Labore
Ziele	<u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u> Die Studierenden erwerben im Rahmen von selbst gewählten Wahlfächern vertiefende Kenntnisse im Bereich der Ingenieurwissenschaften. Die wählbaren Lehrveranstaltungen werden zu Semesterbeginn bekannt gegeben, wobei insbesondere aktuelle Themen aus der Industrie angeboten werden. Die Studierenden können dadurch einen Schwerpunkt fachlich vertiefen.
Inhalte	Je nach ausgewähltem Modul.
Workload	<u>Workload:</u> 180 Stunden (6 Credits x 30 Stunden) <u>Präsenzstudium:</u> 60 Stunden (4 SWS x 15 Wochen) <u>Eigenstudium:</u> 120 Stunden (Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Bearbeitung von Übungen etc. und zur Vorbereitung und Durchführung der Prüfung)
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Bestehen der jeweiligen Anforderungen der jeweiligen Lehrveranstaltung.
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 6
Geplante Gruppengröße	Vorlesungen: ca. 70 Studierende Labore: ca. 20 Studierende
Letzte Änderung	03.07.2023

Eine Zusammenstellung der im Studiengang möglichen Wahlpflichtfächer findet sich online im eCampus.

Fünftes Semester

BIG10198 – Praxissemester	
Kennziffer	BIG10198
Modulverantwortlicher	Studiengangleiter Prof. Dr.-Ing. Guido Sand
Level	Berufsqualifizierendes akademisches Niveau
Credits	30 Credits
SWS	3 SWS
Studiensemester	5. Semester
Häufigkeit	im Wintersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	UPL
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: Bestehen des 1. Studienabschnitts Inhaltliche Voraussetzungen: Kenntnisse aus den Modulen des bisherigen Studiums.
zugehörige Lehrveranstaltungen	BIG10199 Praxissemester BIG10200 Blockveranstaltung BIG10201 Allgemeinwissenschaftliches Seminar
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Praxistätigkeit im Betrieb, Seminar (Blockveranstaltung), Vortrag
Ziele	<u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u> Das Praxissemester wird vorzugsweise in einem Industriebetrieb durchgeführt. Die Studierenden lernen die Umsetzung ihres Fachwissens an konkreten fachspezifischen Aufgabenstellungen in der beruflichen Praxis. In Praxisberichten wenden sie die gelernten Fähigkeiten der technischen Dokumentation an. In der begleitenden Blockveranstaltung erwerben sie weitere fachübergreifende Fähigkeiten (wie bspw. Kommunikation in Englisch, Rhetorik, Konfliktmanagement usw.). Die Studierenden sind angehalten, die Vorträge und Exkursionen des Allgemeinwissenschaftlichen Seminars von Beginn des Studiums an zu besuchen, um so studienbegleitend Erfahrungen im technischen und wissenschaftlichen Austausch zu sammeln.
Inhalte	<u>Praxissemester:</u> Je nach Praktikumsbetrieb ist der Inhalt des Praxissemesters unterschiedlich. <u>Blockveranstaltung:</u> Die Blockveranstaltung variiert ebenfalls in ihrer Thematik, vor allem im Hinblick auf die Aktualität der Themen. <u>Allgemeinwissenschaftliches Seminar:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Besuch von Fachvorträgen • Besuch von Messen und Firmen • Durchführung und Leitung von Tutorien
Workload	<u>Workload:</u> 900 Stunden (30 Credits x 30 Stunden) <u>Präsenzstudium:</u> 45 Stunden (3 SWS x 15 Wochen) <u>Eigenstudium:</u> 855 Stunden (Praxis im gewählten Unternehmen sowie Besuch von Vorträgen etc.)

BIG10198 – Praxissemester	
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Erfolgreiche Absolvierung der Praxiszeit im Unternehmen inkl. der Erstellung geeigneter Fachberichte; Kolloquium (Blockveranstaltung).
Letzte Änderung	03.06.2023

Sechstes Semester

BIG10217 – Wahlpflichtmodul 3	
Kennziffer	BIG10217
Modulverantwortlicher	Studiengangleiter Prof. Dr.-Ing. Guido Sand
Level	Berufsqualifizierendes Niveau
Credits	18 Credits
SWS	12 SWS
Studiensemester	6. Semester
Häufigkeit	im Sommersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLH/PLK/PLL/PLM/PLP/PLR
Lehrsprache	Deutsch oder Englisch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: Bestehen des 1. Studienabschnitts Inhaltliche Voraussetzungen: Inhalte der Module der ersten vier Studiensemester
zugehörige Lehrveranstaltungen	Fächer aus dem Wahlpflichtkatalog
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesungen Labore
Ziele	<u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u> Die Studierenden erwerben im Rahmen von selbst gewählten Wahlfächern vertiefende Kenntnisse im Bereich der Ingenieurwissenschaften sowie zu interdisziplinären Themen. Die wählbaren Lehrveranstaltungen werden zu Semesterbeginn bekannt gegeben, wobei insbesondere aktuelle Themen aus der Industrie angeboten werden. Die Studierenden können dadurch einen Schwerpunkt fachlich vertiefen.
Inhalte	Je nach ausgewähltem Modul.
Workload	<u>Workload:</u> 540 Stunden (18 Credits x 30 Stunden) <u>Präsenzstudium:</u> 180 Stunden (12 SWS x 15 Wochen) <u>Eigenstudium:</u> 360 Stunden (Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Bearbeitung von Übungen etc. und zur Vorbereitung und Durchführung der Prüfung)
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Bestehen der jeweiligen Anforderungen der Lehrveranstaltung.
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 18
Geplante Gruppengröße	Vorlesungen: ca. 70 Studierende Labore: ca. 20 Studierende
Letzte Änderung	28.06.2023

Eine Zusammenstellung der im Studiengang möglichen Wahlpflichtfächer findet sich online im eCampus.

BIG10173 – Operations Research	
Kennziffer	BIG10173
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Guido Sand
Level	Berufsqualifizierendes akademisches Niveau
Credits	6 Credits
SWS	4 SWS
Studiensemester	6. Semester
Häufigkeit	im Sommersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK/PLP, 60 Minuten UPL (Labor)
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Inhaltliche Voraussetzungen: Kenntnisse aus den Modulen der ersten vier Semester, insbesondere Lineare Algebra und Rechnergestützte Mathematik
zugehörige Lehrveranstaltungen	BIG10174 Operations Research BIG10175 Labor Operations Research
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesung Labor
Ziele	<p><u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u> Operations Research (OR) ist die Wissenschaft mathematischer Methoden, um bessere Entscheidungen zu treffen. OR hat seine Wurzeln in den 1940 Jahren, aber erst durch die explodierende Computerisierung der Wirtschaft und Gesellschaft bekommt ein breites Anwenderspektrum immer besseren Zugang zu OR-basierter Software. Dieses Modul vermittelt die theoretischen Grundlagen der mathematischen Optimierung und die praktischen Fähigkeiten Optimierungsmodelle in Python zu formulieren.</p> <p><u>Lernziele:</u> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • erkennen praktische Optimierungsprobleme mit ihren Freiheitsgraden, Randbedingungen und dem Optimierungsziel, • können praktische Optimierungsprobleme abstrahieren und mathematisch modellieren, • beherrschen eine moderne Software, um die mathematischen Optimierungsmodelle zu implementieren und numerisch zu lösen, • verstehen die mathematischen Grundlagen der linearen und gemischt-ganzzahligen Programmierung und • können die Methoden der (gemischt-ganzzahligen) linearen Programmierung von den Methoden der nichtlinearen Programmierung abgrenzen.
Inhalte	<p>Vorlesung: Grundlagen der mathematischen Optimierung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prinzipien und Bedeutung des Operations Research • Aufbau und Komponenten mathematischer Optimierungsmodelle • Anwendungen mathematischer Optimierungsmodelle, z.B. Belegungsplanung, Verschnittprobleme, Zuordnungsprobleme • Lineare Programmierung durch die Simplexmethode • Dualitätstheorie und Sensitivitätsanalyse

BIG10173 – Operations Research	
	<ul style="list-style-type: none"> • Gemischt-ganzzahlige Programmierung durch Verzweige- und Begrenze-Verfahren • Konzepte der Nichtlinearen Programmierung • Labor: Optimierungsmodellierung in Python • Überblick über Pyomo (Python Optimization Modelling) • Pyomo Modell und Komponenten • Schnittstellen zu numerischen Lösern • Implementierung von Anwendungen
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	Das Modul ist verwendbar im Studiengang: <ul style="list-style-type: none"> • Bachelor Angewandte Mathematik • Bachelor Künstliche Intelligenz
Workload	<u>Workload</u> : 180 Stunden (6 Credits x 30 Stunden) <u>Präsenzstudium</u> : 60 Stunden (4 x 15 Wochen) <u>Eigenstudium</u> : 120 Stunden (Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Bearbeitung von Übungen etc. und zur Vorbereitung und Durchführung der Prüfung)
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Bestehen der Prüfung der Vorlesung, erfolgreiche Absolvierung des Labors
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 6
Geplante Gruppengröße	ca. 30 Studierende
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Hillier, Frederik S.; Lieberman, Gerald J.: Introduction to Operations Research. McGrawHill Higher Education, 2021 • Saul I. Gass & Michael C. Fu (Ed.s): Encyclopedia of Operations Research and Management Science, Springer New York, NY, 2013, https://doi.org/10.1007/978-1-4419-1153-7 • Michael L. Bynum, Gabriel A. Hackebeil, William E. Hart, Carl D. Laird, Bethany L. Nicholson, John D. Sirola, Jean-Paul Watson, David L. Woodruff: Pyomo — Optimization Modeling in Python. Springer Cham, 2021, https://doi.org/10.1007/978-3-030-68928-5 • Skripte und Anleitungen des Moduls
Letzte Änderung	25.06.2023

BIG10185 – Seminar Angewandte Mathematik	
Kennziffer	BIG10185
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Guido Sand
Level	Berufsqualifizierendes akademisches Niveau
Credits	6 Credits
SWS	4 SWS
Studiensemester	6. Semester
Häufigkeit	im Sommersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLR
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Inhaltliche Voraussetzungen: Kenntnisse aus den Modulen der ersten vier Semester
zugehörige Lehrveranstaltungen	BIG10186 Seminar Angewandte Mathematik
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Seminar
Ziele	<p><u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u> In diesem Seminar vertiefen die Studierenden unter Anleitung selbstständig ein bestimmtes Thema aus den Vorlesungen der ersten vier Fachsemester. Sie erschließen sich in Kleingruppen einen eng begrenzten Aspekt, stellen ihn für ihre Mitstudierenden verständlich dar und bewerten die Arbeiten ihrer Mitstudierenden inhaltlich konstruktiv.</p> <p><u>Lernziele:</u> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • können sich in neue Aspekte der angewandten Mathematik selbstständig einarbeiten, • können das neu erarbeitete Wissen „Peer-Group“-gerecht darstellen und kommunizieren und • Arbeiten aus ihrer „Peer-Group“ inhaltlich konstruktiv bewerten.
Inhalte	<p>Die wechselnden Seminarthemen werden zu Beginn des Seminars von den (ca. 3) Dozenten bekanntgegeben. Der Ablauf des Seminars umfasst folgende Schritte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vorstellung und Vergabe der Seminarthemen • Anleitung zur selbstständigen Erarbeitung der Inhalte • Ausarbeitung und Vorstellung der ersten Versionen der Referate • Gegenseitige anonyme Begutachtung der ersten Versionen der Referate („blind peer review“) • Überarbeitung und Vorstellung der finalen Versionen der Referate
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	<p>Das Modul ist verwendbar im Studiengang:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bachelor Angewandte Mathematik
Workload	<p><u>Workload:</u> 180 Stunden (6 Credits x 30 Stunden) <u>Präsenzstudium:</u> 60 Stunden (4 x 15 Wochen) <u>Eigenstudium:</u> 120 Stunden (Bearbeitung des eigenen Seminarthemas in Kleingruppen, Vorbereitung der Vorstellungen, Bewertung anderer Seminararbeiten)</p>

BIG10185 – Seminar Angewandte Mathematik	
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Bestehen der Prüfung
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 6
Geplante Gruppengröße	ca. 15 Studierende
Literatur	Spezifische Quellen werden im Rahmen der jeweiligen Seminarthemen genannt.
Letzte Änderung	26.06.2023

Siebtes Semester

BIG10068 – Interdisziplinäre Projektarbeit	
Kennziffer	BIG10068
Modulverantwortlicher	Studiengangleiter Prof. Dr.-Ing. Guido Sand
Level	Berufsqualifizierendes akademisches Niveau
Credits	6 Credits
SWS	4 SWS
Studiensemester	7. Semester
Häufigkeit	im Wintersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLP
Lehrsprache	Deutsch oder Englisch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: Bestehen des 1. Studienabschnitts Inhaltliche Voraussetzungen: Kenntnisse aus den Modulen des 1. Studienabschnitts.
zugehörige Lehrveranstaltungen	BIG10068 Interdisziplinäre Projektarbeit
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Projektarbeit, Kolloquium
Ziele	<p><u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u> Die Studierenden vertiefen im Rahmen der Interdisziplinären Projektarbeit ihre praktischen Fähigkeiten, sich in einem Team selbstständig in eine gegebene Aufgabenstellung einzuarbeiten und diese zielgerichtet durchzuführen. Sie stellen dazu Arbeitspläne auf, kommunizieren mit dem Betreuer und den weiteren Teammitgliedern und vertiefen so ihre Kenntnisse im Projektmanagement und der interdisziplinären Zusammenarbeit. Das ingenieurmäßige Herangehen an die Aufgabenstellung steht bei der Bearbeitung des Themas im Vordergrund und bereitet die Studierenden auf die spätere Vorgehensweise in der Industrie vor. Durch die Dokumentation und die Präsentation der Ergebnisse (Vortrag mit öffentlicher Diskussion) üben sie die Kommunikation mit einem Fachpublikum bzw. späteren Arbeitskollegen. Die Studierenden sollen befähigt werden, komplexe und umfassende Aufgaben von besonderer Schwierigkeit selbstständig methodisch fehlerfrei zu lösen, Individuelle Schwächen werden erkannt und abgebaut. Die Fähigkeit zur kritischen Selbstreflexion wird gefördert.</p>
Inhalte	<u>Projektarbeit:</u> Je nach Thema.
Workload	Eigenstudium: 180 Stunden (Einarbeitung, Durchführung, Dokumentation, Kolloquium) und Coaching
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Erfolgreiche Absolvierung der Projektarbeit (Umfang typischerweise 50 bis 60 Seiten) sowie des Kolloquiums
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 6
Letzte Änderung	04.10.2023

BIG10202 – Wissenschaftliches Arbeiten	
Kennziffer	BIG10202
Modulverantwortlicher	Studiengangleiter Prof. Dr.-Ing. Guido Sand
Level	Berufsqualifizierendes akademisches Niveau
Credits	12 Credits
SWS	2 SWS
Studiensemester	7. Semester
Häufigkeit	im Wintersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	UPL
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: keine Inhaltliche Voraussetzungen: keine
zugehörige Lehrveranstaltungen	COL4999 Fachwissenschaftliches Kolloquium BIG10203 Wissenschaftliche Dokumentation BIG10204 Wissenschaftlicher Vortrag
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Kolloquium Vortrag
Ziele	<p><u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u> Die Studierenden vertiefen das wissenschaftliche Arbeiten und den fachlichen Diskurs in den Ingenieurwissenschaften. Am Ende des Studiums sollen sich die Studierenden im Rahmen des Fachwissenschaftlichen Kolloquiums selbstständig unter wissenschaftlicher Anleitung in das Thema ihrer Abschlussarbeit einarbeiten. Aufbauend auf dem Modul Ingenieurmethoden wird die Dokumentation, die Präsentation und der wissenschaftliche Diskurs einer wissenschaftlichen Arbeit anhand des Themas der Abschlussarbeit vertieft.</p> <p><u>Lernziele:</u> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • können sich aktiv an technischen und wissenschaftlichen Diskussionen beteiligen, • sind in der Lage, sich selbstständig in ein anspruchsvolles Thema einzuarbeiten und damit die Grundlage für Ihre Abschlussarbeit zu legen, • erkennen ihre Schwächen und können diese abbauen und • fördern ihre kritische Selbstreflexion. • können Ihre Arbeitsergebnisse sowohl in Textform klar nachvollziehbar dokumentieren als auch im wissenschaftlichen Diskurs vertreten.
Inhalte	<p><u>Fachwissenschaftliches Kolloquium:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Selbständige Einarbeitung in ein anspruchsvolles technisches Thema • Formulierung der Aufgabenstellung der Abschlussarbeit • Erarbeiten der Aufgabenpakete für die Abschlussarbeit • Erstellen eines Zeitplans für die Abschlussarbeit <p><u>Wissenschaftliche Dokumentation:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Anwenden der in der Veranstaltung „Technische Dokumentation“ sowie in der Projektarbeit erlernten Kenntnisse und Fähigkeiten • Erstellen einer wissenschaftlichen Dokumentation

BIG10202 – Wissenschaftliches Arbeiten	
	<u>Wissenschaftlicher Vortrag:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Anwenden der in der Veranstaltung „Präsentationstechnik“ sowie in der Projektarbeit erlernten Kenntnisse und Fähigkeiten • Präsentation der Ergebnisse der Abschlussarbeit vor der Hochschulöffentlichkeit • Verteidigung der Arbeitsergebnisse in der Diskussion
Workload	Workload: 360 Stunden (12 Credits x 30 Stunden) Präsenzstudium: 30 Stunden (2 SWS x 15 Wochen) Eigenstudium: 330 Stunden (Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Bearbeitung von Übungen etc. und zur Vorbereitung und Durchführung der Prüfung)
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Erfolgreiche Absolvierung der Vorgaben der einzelnen Modulveranstaltungen.
Geplante Gruppengröße	Fachwissenschaftliches Kolloquium: 1 Wissenschaftliche Dokumentation: 1 Wissenschaftlicher Vortrag: Hochschulöffentlichkeit
Literatur	<u>Wissenschaftliche Dokumentation:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Hering Heike: Technische Berichte: Verständlich gliedern, gut gestalten, überzeugend vortragen. Springer Verlag, 8. Aufl. 2019 • Grieb, Wolfgang: Schreibtipp für Studium, Promotion und Beruf in Ingenieur- und Naturwissenschaften. VDE-Verlag, 7. Aufl. 2012 • Rechenberg, Peter: Technisches Schreiben (nicht nur) für Informatiker. Hanser Verlag München, 3. Aufl. 2006
Letzte Änderung	14.02.2023

THE4999 – Bachelorthesis	
Kennziffer	THE4999
Modulverantwortlicher	Studiengangleiter Prof. Dr.-Ing. Guido Sand
Level	Berufsqualifizierendes akademisches Niveau
Credits	12 Credits
Studiensemester	7. Semester
Häufigkeit	im Wintersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLT
Lehrsprache	Deutsch oder Englisch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: Bestehen der Prüfungen der Studiensemester 1 – 4 sowie des Fachwissenschaftlichen Kolloquiums. Inhaltliche Voraussetzungen: Kenntnisse aus den Modulen aller Fachsemester.
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Abschlussarbeit
Ziele	<u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u> Die Studierenden zeigen, dass sie sich in eine komplexe Aufgabenstellung der Ingenieurwissenschaften einarbeiten und diese zielgerichtet mit ingenieurmäßigen und wissenschaftlichen Methoden bearbeiten können. Die Aufgabenstellung ergibt sich vorzugsweise aus Industriekooperationen und ist typischerweise im Bereich Entwicklung oder angewandte Forschung anzusiedeln. Die Studierenden wenden die im Studium gelernten Fähigkeiten an, um auf systematische Weise selbständig Lösungen für die Aufgabenstellung zu erarbeiten, die einer kritischen Prüfung standhalten.
Workload	Eigenstudium und Coaching: 360 Stunden
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Erfolgreiche Absolvierung und Abgabe der Abschlussarbeit Umfang der Thesis: typischerweise 60 bis 100 Seiten Vorlagen stehen im eCampus zur Verfügung
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 24
Geplante Gruppengröße	1
Letzte Änderung	04.10.2023