



Studiengangsprüfungsordnung für den Bachelor-Studiengang „Digitale Bahnsysteme“ an der Hochschule Bielefeld

vom 15. Januar 2026

Aufgrund des § 22 Abs. 1 Nr. 3, 2 Abs. 4 und des § 64 Abs. 1 des Gesetzes über die Hochschulen des Landes Nordrhein-Westfalen (Hochschulgesetz – HG) vom 16. September 2014 (GV. NRW. S. 547), zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 19. Dezember 2024 (GV. NRW. S. 1222) in Verbindung mit der Rahmenprüfungsordnung für die Bachelor- und Masterstudiengänge an der Hochschule Bielefeld vom 01. Oktober 2024 hat der Fachbereich Ingenieurwissenschaften und Mathematik der Hochschule Bielefeld folgende Studiengangsprüfungsordnung erlassen:

INHALTSVERZEICHNIS

§ 1	Geltungsbereich	1
§ 2	Studiengangsspezifische Bestimmungen	1
§ 3	Studienverlauf und Module	5
§ 4	Besondere Bestimmungen	6
§ 5	Schlussbestimmungen	9

§ 1

Geltungsbereich

Die folgenden Regelungen gelten für den Digitale Bahnsysteme. Es gelten außerdem die Regelungen der Rahmenprüfungsordnung für Bachelor- und Masterstudiengänge der Hochschule Bielefeld in der jeweils geltenden Fassung, sofern diese Ordnung keine abweichenden Regelungen nach § 1 Absatz 3 der Rahmenprüfungsordnung bestimmt.

§ 2

studiengangsspezifische Bestimmungen

1.	Akademischer Grad	<i>Bachelor of Science</i>
2.	Qualifikationsziele	<i>Das zur Bachelor-Prüfung führende Studium soll, unter Beachtung der allgemeinen Studienziele gemäß § 58 HG, die Studierenden befähigen, Inhalte der Ingenieurwissenschaften gemäß dem Studiengang theoretisch zu durchdringen und auf dieser Basis Vorgänge und Probleme der ingenieurwissenschaftlichen Praxis zu analysieren und selbstständig Lösungen zu finden und dabei auch außerfachliche Bezüge zu beachten. Das Studium erweitert vorhandene Qualifikationen der Studierenden durch die fachübergreifenden Lerninhalte. Das Studium soll die schöpferischen und planerischen Fähigkeiten der Studierenden entwickeln und sie auf die Bachelorprüfung vorbereiten.</i> Die Studierenden erwerben im Rahmen des Studiums die Befähigung zum wissenschaftlichen Arbeiten durch einen intensiven Kontakt zu wissenschaftlicher Fachliteratur. Sie erhalten die Theorie in wissenschaftlich aufbereiteter Form und lernen sich selbstständig damit auseinanderzusetzen und neben den direkt zur Verfügung gestellten Inhalten auch selbstständig zu recherchieren, um sich insbesondere

		während der Projekte, in der Praxisphase und abschließend im Rahmen der Bachelorarbeit losgelöst von einer gerade stattfindenden Lehrveranstaltung mit den Inhalten auseinanderzusetzen. Auf der Grundlage der erworbenen Methoden und Arbeitsweisen sind Absolventinnen und Absolventen in der Lage, Fragestellungen aus dem Themenfeld digitale Bahnsysteme zu bearbeiten. Sie können Neuerungen aus Wissenschaft und Forschung verstehen und mit spezifischen Systemanforderungen in Zusammenhang bringen. Im Rahmen des Studiums werden die Fähigkeit zum ingenieurmäßigen Arbeiten vermittelt. Das heißt, die Studierenden sind in der Lage, technische Fragestellung abzugrenzen, zu analysieren und zugehörige Lösungskonzepte zu entwickeln, zu planen und zu detaillieren. Sie haben Methoden und Techniken angewandt, um sich in neue Aufgabenstellungen einzuarbeiten und diese zu lösen. Die Absolventinnen und Absolventen des Studiengangs haben die folgenden Kompetenzen erworben: 1.Methodische Kompetenz a) Sie sind in der Lage, bestehende Technologien und Technologiekonzepte im Bereich Bahn zu verstehen und systematisch zu analysieren. b) Sie können die Grundlagen der Ingenieurwissenschaften und der praxisrelevanten Informatik im Kontext des Systems Bahn anwenden. c) Sie können Systemarchitekturen im Einklang mit vorhandenen Normen und Regelwerken entwerfen und bewerten. 2.Fachliche Kompetenz a) Sie sind in der Lage, den Technologietransfer zwischen Wissenschaft und Anwendungsbezug zu begleiten. b) Sie kennen die einzelnen Teile des Bahnsystems und deren zusammenwirken. c) Sie sind in der Lage, neue innovative Bahntechnologiekonzepte zu verstehen und auf ihren wirtschaftlichen Nutzen hin zu bewerten. d) Sie kennen die Funktionsweise unterschiedlicher Sensoren und Aktuatoren und sind in der Lage diese mit geeigneten Hardware- und Softwarekomponenten in das System Bahn zu integrieren. e) Sie können auf Basis standardisierter Algorithmen den Funktionsumfang mechanischer und/oder elektrischer Systeme erweitern. 3.Persönliche Kompetenz a) Sie organisieren ihre Aufgaben und Tätigkeiten mit Hilfe von Projekt- und Selbstmanagement-Methoden. b) Sie verfügen über ganzheitliches Denken und ergebnisorientiertes Handeln. c) Sie übernehmen Verantwortung für ihr eigenes Handeln. d) Sie sind in der Lage innovative Ideen zu entwickeln und organisieren ihren Lernprozess eigenständig.
--	--	--

		4. Soziale Kompetenz a) Sie sind in der Lage, den Einfluss neuer Technologien kritisch im Hinblick auf den gesellschaftlichen Mehrwert abzuschätzen. b) Bei der Entwicklung neuer Technologien können sie eine Folgeabschätzung durchführen und berücksichtigen dabei auch Datenschutz-, Anti-Diskriminierungs-, Genderaspekte. c) Sie sind in der Lage, interdisziplinäre Teams zu koordinieren.
3.	Zugangsvoraussetzungen	<i>gemäß § 4 Rahmenprüfungsordnung</i>
4.	Studienbeginn	<i>Wintersemester</i>
5.	Regelstudienzeit	<i>6 Semester</i>
6.	Anzahl erforderlicher Leistungspunkte	<i>180</i>
7.	Zusammensetzung der Leistungspunkte	<i>Die ECTS-Leistungspunkte setzen sich aus den Aufwänden für den Besuch der Lehrveranstaltungen, der Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, der Prüfungsvorbereitung, der Prüfung sowie dem Selbststudium zusammen.</i>
8.	Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	<i>30 Stunden</i>
9.	Berücksichtigte Einzelnoten für die Gesamtnote	<i>Alle Einzelnoten gehen in die Gesamtnote ein.</i>
10.	Gewichtung der Einzelnoten für die Gesamtnote	<i>Die Gewichtung der Einzelnoten erfolgt durch die Multiplikation der Einzelnote mit den für das Modul ausgewiesenen ECTS-Leistungspunkten dividiert durch die Gesamtzahl der einbezogenen benoteten ECTS-Leistungspunkte.</i>
11.	Prüfungsanmeldung	<i>Die Prüfungen finden zu Beginn und zum Ende der Vorlesungszeiten während einer jeweils zweiwöchigen Prüfungsperiode statt. Mündliche Prüfungen sowie praktische Prüfungen können auch außerhalb der Vorlesungszeiten stattfinden und müssen bis zum Ende des Semesters abgeschlossen sein. Die Anmeldung erfolgt im Anmeldezeitraum. Eine Anmeldung zu semesterbegleitenden Projektarbeiten und Hausarbeiten erfolgt in der dritten Vorlesungswoche. Hausarbeiten und Projektarbeiten, die nicht semesterbegleitend bearbeitet werden, werden im Anmeldezeitraum angemeldet. Abschlussarbeiten können individuell angemeldet werden. Das Modul Kolloquium soll in der Regel drei Wochen nach Abgabe der Abschlussarbeit stattfinden.</i>
12.	Kompensation von Prüfungsleistungen	<i>Eine nicht bestandene Prüfung in einem Wahlpflichtmodul aus dem Wahlkatalog des allgemeinen Teils des Studienplans kann einmalig durch das Bestehen der Prüfung in einem weiteren Wahlpflichtmodul aus dem Wahlkatalog allgemeinen Teils des Studienplans kompensiert und ersetzt werden.</i>
13.	Wiederholungsversuche für nicht bestandene Modulprüfungen (Ergänzungsprüfung)	<i>Ist eine Modulprüfung im zweiten Wiederholungsversuch nicht bestanden, so kann das Prüfungsverfahren um eine mündliche Ergänzungsprüfung mit der Ergebnisnote 4.0 /5.0</i>

		<i>erweitert werden. Dieses ist jedoch nur zwei Mal im gesamten Studium anwendbar. Die Ergänzungsprüfung ist auf Antrag zeitnah nach Bekanntgabe des Prüfungsergebnisses durchzuführen.</i>
14.	Wiederholung bestandener Modulprüfungen zur Notenverbesserung (Verbesserungsversuch)	<i>Im gesamten Studium können maximal zwei bestandene Modulprüfungen einmalig zur Notenverbesserung auf Antrag wiederholt werden. Die Note des Verbesserungsversuchs zählt nur, wenn tatsächlich eine Verbesserung erreicht worden ist. Die Durchführung dieses Verbesserungsversuchs ist nach der Anmeldung der Abschlussarbeit nicht mehr möglich. Ergänzungsprüfungen sind von Verbesserungsversuchen ausgeschlossen.</i>
15.	Bachelor-Arbeit Umfang	<i>Der Umfang der Bachelorarbeit soll in der Regel 45 Textseiten exklusive Anhang nicht überschreiten.</i>
16.	Bachelor-Arbeit Bearbeitungszeit	<i>Die Bearbeitungszeit (Zeitraum von der Ausgabe bis zur Abgabe) der Bachelorarbeit beträgt zwölf Wochen. Die Abgabe der Abschlussarbeit ist im Bearbeitungszeitraum frühestens nach zehn Wochen möglich.</i>
17.	Kolloquium Dauer	<i>Das Kolloquium soll 45 Minuten nicht überschreiten und setzt sich in der Regel aus einem 30-minütigen Vortrag und einer 15-minütigen Diskussion zusammen.</i>
18.	Kolloquium Bewertung	<i>Im Falle des § 29 Abs. 2 RPO wird das Kolloquium von den Prüfenden abgenommen, aus deren Einzelbewertungen die Note der Bachelorarbeit gebildet worden ist.</i>

§ 3

Studienverlauf und Module

Studienverlauf:

- (1) Der Studienverlauf, einschließlich Arbeitsaufwand, Zeitumfang der einzelnen Module in Credits und Semesterwochenstunden sowie Lehrveranstaltungsart und empfohlener Zeitpunkt sowie die zu belegenden Module und sonstigen Leistungen ergeben sich aus dem Studienplan in Anlage 1. Das Studium setzt sich gemäß § 6 Abs. 4 RPO aus Pflichtmodulen zusammen. Es gliedert sich in einen allgemeinen Teil und eine zu wählenden Spezialisierung. Die Studienpläne weisen die zu belegenden Pflichtmodule jeweils für den allgemeinen Teil und eine Spezialisierung aus. Die im Studienplan ausgewiesenen Pflichtmodule sind vollständig zu belegen. Das Qualifikationsziel des Studiengangs basiert auf den Pflichtmodulen. Das Ausweisen der Pflichtmodulen mit der ihnen zugehörigen Lehrveranstaltungsart der einzelnen Studienabschnitte sowie das Ausweisen der jedem Modul zuzuweisenden Credits erfolgt im Studienplan (siehe Anlage 1).

Module:

- (2) Die Zahl, der Inhalt, die Leistungspunkte, die Zulassungs- /Teilnahmevoraussetzungen, die Prüfungsarten, die Bestehensvoraussetzungen der Module sowie der Modulprüfungen ergeben sich aus der Modulbeschreibung in Anlage 2. Die Teilnahme an Lehrveranstaltungen kann aufgrund fehlender formeller Teilnahmevoraussetzungen versagt werden.

§ 4

Besondere Bestimmungen

Besondere Prüfungsformen:

Studienprojektarbeiten

- (1) Jedes Studienprojekt ist eine umfassende Aufgabe, die vom Lehrenden in Zusammenarbeit mit den Studierenden nach Möglichkeit interdisziplinär geplant und ausgewählt wird. In ihnen werden konkrete Problemstellungen ganzheitlich, unter praxisnahen Bedingungen, bearbeitet. Die Prüfungsleistung des einzelnen Studierenden wird nach Abschluss des jeweiligen Semesters vom zuständigen Lehrenden bewertet. Die Prüfung der Studienprojektarbeit wird am Ende des Semesters durch eine schriftliche Ausarbeitung und/oder ein wissenschaftliches Poster sowie eine Präsentation als Einzel- oder Gruppenprüfung abgelegt. Dabei sind von allen am jeweiligen Studienprojekt beteiligten Studierenden die Einzelbeiträge und Ergebnisse vorzutragen. Die Präsentation findet in Gegenwart der Lehrenden, die die Studienprojektarbeit begleitet haben, statt. Die schriftliche Ausarbeitung / das wissenschaftliche Poster muss spätestens eine Woche vor dem mündlichen Vortrag dem/der Prüfenden vorliegen. Alle interessierten Studierenden werden zu der Präsentation nach Maßgabe der räumlichen Verhältnisse als Zuhörer*innen zugelassen. Die Zulassung erstreckt sich nicht auf die Beratung und Bekanntgabe des Prüfungsergebnisses.

Performanzprüfungen

- (2) In fachlich geeigneten Fällen kann eine Modulprüfung durch eine Performanzprüfung abgelegt werden. Eine Performanzprüfung ist dadurch gekennzeichnet, dass sie sich aus verschiedenen Anteilen (theoretisch und praktisch) zusammensetzt. Die Gesamtnote ergibt sich als arithmetisches Mittel aus den Bewertungen der Einzelleistungen gemäß einer vorher festgelegten Gewichtung. Die Prüfung dauert im Regelfall nicht mehr als zwei Stunden. Die Performanzprüfung wird in der Regel von nur einer prüfenden Person entwickelt und in Gegenwart einer oder eines sachkundigen Beisitzenden oder von mehreren Prüfenden durchgeführt.

Veranstaltungsbegleitende Prüfungen

- (3) Veranstaltungsbegleitende Prüfungen werden während der Vorlesungszeit parallel zu den Veranstaltungen abgelegt (z.B. durch Halten und Hören von Vorträgen in seminarähnlichen Veranstaltungen oder durch erfolgreiches Lösen einer Reihe von Übungsaufgaben in einer Praktikumsveranstaltung). Die für die veranstaltungsbegleitenden Prüfungen zu erbringenden Leistungen werden zu Beginn der Veranstaltung in der Regel in den ersten zwei Vorlesungswochen verbindlich festgelegt. Die verbindliche An-/Abmeldung zur Prüfung in einer Veranstaltung mit veranstaltungsbegleitenden Prüfungsleistungen erfolgt zu Beginn der Veranstaltung, in der Regel in den ersten zwei Vorlesungswochen. Die Anmeldung erfolgt über das Online-Portal der Hochschule Bielefeld. Die wesentlichen Gegenstände und Ergebnisse der Prüfung, insbesondere die für die Benotung maßgeblichen Tatsachen, sind in einem Protokoll festzuhalten. Das Ergebnis der Prüfung ist dem Prüfling mit Abschluss der Lehrveranstaltung unter Ausschluss der Öffentlichkeit bekannt zu geben.

Praxisbericht

- (4) Der Praxisbericht findet als Einzelprüfung statt und muss spätestens sechs Wochen nach Beendigung der Praxisphase bei den Prüfenden eingereicht werden. Das Ergebnis wird den Studierenden bis sechs Wochen nach Abgabe des Berichts mitgeteilt. Die Prüfungsleistung ist von den Prüfenden zu dokumentieren. Begutungskriterien sind den Studierenden vor Abgabe der Prüfungsleistung offenzulegen. Der Umfang des Praxisberichts sollte zwischen 5 und 10 Seiten betragen (exkl. Anhang).

Wissenschaftliches Poster

- (5) Als wissenschaftliches Poster wird ein Plakat bezeichnet, auf welchem die zentralen Informationen zu einem Sachverhalt (auch Thema, Projektergebnisse, verwendete Methoden u. ä.) zusammengestellt sind, um sie so für den Betrachter zu visualisieren. Die zu vermittelnden Informationen sind von den Studierenden anschaulich, kurz und prägnant in Wort, Bild und Grafik zu dokumentieren.

Protokoll

- (6) In einem Protokoll werden die entscheidenden Inhaltspunkte einer (Seminar)Sitzung (auch eines Vortrags, einer Exkursion u. ä.) zusammengefasst. Die Überprüfung von Leistungen in den experimentellen Lehrveranstaltungen geschieht in vielen Fällen auch durch die Abfassung von Versuchsprotokollen, in denen der Ablauf und das Ergebnis der Experimente dargestellt werden. Grundsätzlich sollte ein Protokoll so geschrieben sein, dass jemand, der nicht in der Sitzung anwesend war, über alle zentralen Aussagen und Zusammenhänge informiert wird.

Kurzpublikation

- (7) Das Verfassen wissenschaftlicher Forschungsbeiträge in Fachzeitschriften stellt eine gute Übung wissenschaftlichen Schreibens dar. Studierende sollen nachweisen, dass sie Informationen verarbeiten und eine selbstgewählte oder von den Prüfenden vorgegebene Thematik in Form eines wissenschaftlichen Beitrags ausarbeiten können. Es können auch eigene Projekte von den Studierenden vorgeschlagen werden, diese begründen keinen Rechtsanspruch. Die Studierenden müssen ihr Thema/Projekt knapp darstellen und interessante Aspekte herausfiltern. Die Prüfenden sollten bei der Bewertung geläufige Kriterien von Journals verwenden und diese den Studierenden vorher offenlegen. Der Forschungsbeitrag kann alleine oder in kleinen Gruppen (nicht mehr als zwei Studierende, bewertet wird jede(r) Studierende für sich) verfasst werden. Der eigenständige Anteil jeder/s Studierenden an der Prüfungsleistung muss sichtbar werden. Die Prüfungsleistung ist bis Ende der Vorlesungszeit/ Ende des Semesters zu erbringen. Die Prüfungsleistung wird von den Prüfenden dokumentiert und den Studierenden bis Ende des Semesters/ acht Wochen nach erbrachter Prüfungsleistung mitgeteilt. Der Umfang des Forschungsbeitrags sollte zwischen fünf und zehn Seiten betragen.

Präsentation

- (8) Eine Präsentation umfasst eine eigenständige und vertiefte Bearbeitung einer Fragestellung aus dem Arbeitszusammenhang der Lehrveranstaltung unter Einbeziehung und Auswertung einschlägiger Literatur sowie die Darlegung der Arbeit und die Vermittlung ihrer Ergebnisse in einer mündlichen Darstellung sowie in der anschließenden Diskussion. Die Thematik kann von den Studierenden selbst gewählt - diese begründet keinen Rechtsanspruch - oder von den Prüfenden gestellt werden. Die Prüfung kann als Einzel- oder Gruppenprüfung (nicht mehr als fünf Personen, bewertet wird jede(r) Studierende für sich) erfolgen und sollte je nach Gruppengröße zwischen 10 und 60 Minuten dauern. Der eigenständige Anteil jeder/s Studierenden an der Prüfungsleistung muss sichtbar werden. Die wesentlichen Gegenstände der Prüfung und die Bewertung der Prüfungsleistung sind zu dokumentieren. Begutachungskriterien sind den Studierenden vor Ablegung der Prüfung offenzulegen. Das Ergebnis der Prüfung ist den Studierenden bis Ende des Semesters bekannt zu geben.

Kolloquium

- (9) Ein Kolloquium ist ein wissenschaftliches Gespräch zum fachlichen Gedankenaustausch ohne feste Form. Ein Kolloquium kann auch den Charakter einer Rechenschaftsablage haben – etwa beim „Kolloquieren“ eines Übungsstoffes oder der verwendeten Literatur im Stil eines Gesprächs (Frage – Antwort). Als Abschlusskolloquium wird die mündliche Pflichtverteidigung einer Abschlussarbeit zur Erlangung des Bachelorabschlusses bezeichnet. Ein Kolloquium kann in Präsenz oder in elektronischer Kommunikation erfolgen.

Medienproduktion

(10) Medienprodukt als Prüfung dient dem Nachweis des medientechnischen Verständnisses, der Interpretationsfähigkeit und/ oder des gestalterischen Vermögens. Die Prüfung kann als Gruppenprüfung erfolgen (nicht mehr als fünf Personen, bewertet wird jede(r) Studierende für sich) und umfasst die Gestaltung eines eigenständigen Medienprodukts in angemessener Form (z.B. Kurzfilm, Designmappe, Broschüre) anhand einer wissenschaftlichen Fragestellung. Für die Thematik und Form des Medienprodukts können die Studierenden Vorschläge unterbreiten. Diese begründen keinen Rechtsanspruch. Neben dem Medienprodukt ist eine Projektdokumentation in Form eines Berichts (dieser sollte zwischen fünf und zehn Seiten betragen (exkl. Anhang)) und/oder eine Präsentation Teil der Prüfung. Der eigenständige Anteil jeder/s Studierenden an der Prüfungsleistung muss sichtbar werden. Die Prüfungsleistungen werden von den Prüfenden dokumentiert. Begutungskriterien sind den Studierenden vor Abgabe der Prüfungsleistung offenzulegen. Die gesamte Prüfungsleistung ist bis Ende der Vorlesungszeit/ Ende des Semesters zu erbringen.

Leistungsnachweis/Testat

(11) Eine Studienleistung besteht entweder aus einem Teilnahmenachweis oder einer individuell erkennbaren Leistung (Leistungsnachweis/Testat), die begleitend zu einer Lehrveranstaltung erbracht wird und die sich nach Gegenstand und Anforderung auf den Inhalt der jeweiligen Lehrveranstaltung bezieht. Als Leistungsnachweis kommen regelmäßige Vorlesungsbesuche, die aktive Seminarbeteiligung, die aktive Teilnahme an Übungen, Referate, Entwürfe oder Praktikumsberichte o. Ä. in Betracht. Die Form wird im Einzelfall von der oder dem für die Lehrveranstaltung zuständigen Lehrenden festgelegt und zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben. Leistungsnachweise werden lediglich mit „bestanden“ oder „nicht bestanden“ bewertet. Nicht bestandene Leistungsnachweise können uneingeschränkt wiederholt werden. Die Vergabe der Testate obliegt den Lehrenden. Die Ergebnisse sind den Studierenden und dem Prüfungsamt mitzuteilen. Das Vorliegen der Testate kann Voraussetzung für die Teilnahme an den Prüfungen sein (Prüfungsvorleistung).

§5

Schlussbestimmungen

Regelungen zu digitalen Prüfungen aufgrund dieser Ordnung bedürfen abweichend von § 18 Abs. 4 Hochschuldigitalverordnung nicht der Zustimmung des Studienbeirates.

Diese Studiengangsprüfungsordnung wird im Verkündungsblatt der Hochschule Bielefeld – Amtliche Bekanntmachungen – bekannt gegeben. Sie tritt einen Tag nach ihrer Veröffentlichung in Kraft.

Es wird darauf hingewiesen, dass gemäß § 12 Abs. 5 des Gesetzes über die Hochschulen des Landes Nordrhein-Westfalen (Hochschulgesetz – HG NRW) eine Verletzung von Verfahrens- oder Formvorschriften des Ordnungs- oder des sonstigen autonomen Rechts der Hochschule nach Ablauf eines Jahres seit dieser Bekanntmachung nicht mehr geltend gemacht werden kann, es sei denn

1. die Ordnung ist nicht ordnungsgemäß bekannt gemacht worden,
2. das Präsidium hat den Beschluss des die Ordnung beschließenden Gremiums vorher beanstandet,
3. der Form- oder Verfahrensmangel ist gegenüber der Hochschule vorher gerügt und dabei die verletzte Rechtsvorschrift und die Tatsache bezeichnet worden, die den Mangel ergibt, oder
4. bei der öffentlichen Bekanntmachung der Ordnung ist auf die Rechtsfolge des Rügeausschlusses nicht hingewiesen worden.

Ausgefertigt aufgrund des Beschlusses des Fachbereichsrats des Fachbereichs Ingenieurwissenschaften und Mathematik der Hochschule Bielefeld vom 10.12.2025.

Bielefeld, den 15. Januar 2026

Die Präsidentin
der Hochschule Bielefeld

Prof. Dr. Ingeborg Schramm-Wölk

ANLAGE A

STUDIENPLAN

für den Studiengang Digitale Bahnsysteme

ERSTES SEMESTER			V	SU	Ü	P/S	bS	CP
Modul-nummer	Modulname	Modul-kürzel						
7003	Einführung System Bahn	ESB	2	2		0		5
1423	Grundlagen der Elektrotechnik	GET	2	1	0	1	0	5
1106	Informatik 1 - Imperative Programmierung	IN1	2	1	0	1	0	5
1424	Ingenieurmathematik 1	IMA1	4	4	0	0	0	10
1260	Technische Mechanik 1	TM1	2	1	0	1	0	5
Summe CP:								30
ZWEITES SEMESTER			V	SU	Ü	P/S	bS	CP
Modul-nummer	Modulname	Modul-kürzel						
7009	Fahrzeugtechnik	FZ	2	2		0		5
1110	Informatik 2 - Objektorientierte Programmierung	IN2	2	1	0	1	0	5
1442	Ingenieurmathematik 2	IMA2	2	2	0	0	0	5
1471	Physikalische und messtechnische Grundlagen	PMG	2	1	0	1	0	5
1261	Technische Mechanik 2	TM2	2	1	0	1	0	5
1263	Technisches Englisch	TEN	0	0	4	0	0	5
Summe CP:								30
DRITTES SEMESTER			V	SU	Ü	P/S	bS	CP
Modul-nummer	Modulname	Modul-kürzel						
1002	Allgemeine Betriebswirtschaftslehre	BWL	3	1	0	0	0	5
7017	Eisenbahninfrastruktur (Fahrweg, Leit- und Sicherungstechnik)	EBI	2	2		0		5
1113	Innovations- und Projektmanagement	IMG	2	2	0	0	0	5
1007	Numerische Mathematik	NM	2	0	2	0	0	5
1245	Software Engineering	SWE	2	1	0	1	0	5
1422	Vernetzte Systeme mit Mikrocontrollern	VSM	2	1	0	1	0	5
Summe CP:								30
VIERTES SEMESTER			V	SU	Ü	P/S	bS	CP
Modul-nummer	Modulname	Modul-kürzel						
1028	Bildverarbeitung und Mustererkennung	BVM	2	1	0	1	0	5
7024	Logistik und Verkehrssysteme	LUV	2	2		0		5

7023	Projektmodul 1	PM1				2		5
1233	Regelungstechnik	RT	2	1	0	1	0	5
1311	Sensor- und Aktorsysteme	SUAS	2	1	0	1	0	5
1121	Signale und Systeme	SigSys	2	1	0	1	0	5
Summe CP:								30
FÜNFTES SEMESTER			V	SU	Ü	P/S	bS	CP
Modul-nummer	Modulname	Modul-kürzel						
1436	Maschinelles Lernen	ML	0	4	0	0	0	5
7022	Maschinen- und Systemdynamik	MSD	2	2		0		5
1443	Modellbildung und Simulation	SIM	2	1	0	1	0	5
7029	Projektmodul 2	PM2				2		5
7021	Software Gruppenprojekt	SGP	2	1		1		5
7030	Zulassung und Recht, formelle Randbedingungen Eisenbahnbetrieb	ZRB	2	2		0		5
Summe CP:								30
SECHSTES SEMESTER			V	SU	Ü	P/S	bS	CP
Modul-nummer	Modulname	Modul-kürzel						
7032	Bachelorabreit	BA				0		12
7033	Kolloquium	KOL				0		3
7031	Praxisphase	PP				0		15
Summe CP:								30

Kürzel der Lehrformen: V = Vorlesung, SU = seminaristischer Unterricht, Ü = Übung, S = Seminar, P = Praktikum, bS = betreutes Selbststudium (alle Angaben in Semesterwochenstunden);

CP= Credits

W/S=Winter-/Sommersemester

ANLAGE B

MODULHANDBUCH

für den Studiengang Digitale Bahnsysteme

Inhalte:

Allgemeine Betriebswirtschaftslehre	14
Bachelorarbeit	16
Bildverarbeitung und Mustererkennung	18
Einführung System Bahn	20
Eisenbahninfrastruktur (Fahrweg, Leit- und Sicherungstechnik)	22
Fahrzeugtechnik	24
Grundlagen der Elektrotechnik	26
Informatik 1 - Imperative Programmierung	28
Informatik 2 - Objektorientierte Programmierung	30
Ingenieurmathematik 1	32
Ingenieurmathematik 2	34
Innovations- und Projektmanagement	36
Kolloquium	38
Logistik und Verkehrssysteme	39
Maschinelles Lernen	41
Maschinen- und Systemdynamik	43
Modellbildung und Simulation	45
Numerische Mathematik	47
Physikalische und messtechnische Grundlagen	49
Praxisphase	51

Projektmodul 1	52
Projektmodul 2	53
Regelungstechnik	54
Sensor- und Aktorsysteme	56
Signale und Systeme	58
Software Engineering	60
Software Gruppenprojekt	62
Technische Mechanik 1	64
Technische Mechanik 2	66
Technisches Englisch	68
Vernetzte Systeme mit Mikrocontrollern	70
Zulassung und Recht, formelle Randbedingungen Eisenbahnbetrieb	72

Allgemeine Betriebswirtschaftslehre							BWL	
Kennnummer:	Workload:	Credits:	Studiensemester:		Häufigkeit des Angebotes		Dauer:	
1002	150	5	1. Semester, 3. Semester, 4. Semester, 5. Semester oder 6. Semester		jedes Semester		1 Semester	
1	Lehrveranstaltung:	Geplante Gruppen- größen	Umfang		tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre		Selbststudium	
	Vorlesung	60 Studierende	3	SWS	45	h	67,5	h
	Seminaristischer Un- terricht	30 Studierende	1	SWS	15	h	22,5	h
	Übung	20 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Praktikum o. Seminar	15 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Betreutes Selbststu- dium	60 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
2	Qualifikationsniveau gemäß deutschem Qualifikationsrahmen: Niveau 6							
3	Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen: Die Studierenden sind nach dem Besuch der Vorlesung in der Lage, _ die zentralen Inhalte und Aufgabenstellungen der Allgemeinen Betriebswirtschaftslehre zu benennen und zu erklären. _ die Lehrinhalte in den Kontext der in anderen Veranstaltungen erworbenen Kenntnisse einzuordnen und Unterschiede zu identifizieren. _ die Besonderheiten und Aufgabenstellungen auf ausgewählte Praxisbeispiele und Fallstudien anzuwenden und die dazugehörigen Aufgaben selbständig zu lösen und die Ergebnisse zu präsentieren. _ die Besonderheiten und Aufgabenstellungen der Allgemeinen Betriebswirtschaftslehre kritisch zu reflektieren. _ die Lehrinhalte selbstständig zu rekapitulieren und ihr Wissen im Selbststudium zu vertiefen. Dabei bilden sie idealerweise Lerngruppen, welche über die gesamte Studienzeit Bestand haben.							
4	Inhalte: _ Einführung in die Betriebswirtschaftslehre _ Konstitutive Entscheidungen _ Unternehmensziele und -strategien _ Einführung in die unternehmerischen Funktionsbereiche der güterwirtschaftlichen, finanzwirtschaftlichen und informationswirtschaftlichen Ebene							
5	Lehrformen: Vorlesung, seminaristischer Unterricht mit Fallbeispielen / Fallstudien / Übungen							
6	Teilnahmevoraussetzungen:							
	Formal:	keine						
	Inhaltlich:	keine						
7	Prüfungsformen: Hausarbeit, Klausur, Kombinationsprüfung, Studienprojektarbeit oder mündliche Prüfung							

8	Art und Umfang der zu erbringenden Studienleistung:
9	Prüfungssprache: deutsch
10	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten: bestandene Modulprüfung
11	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen): Angewandte Informatik B.Sc., Apparative Biotechnologie B.Sc., Digitale Bahnsysteme B.Sc., Elektrotechnik B.Eng., Maschinenbau B.Eng., Mechatronik B.Sc., Regenerative Energien B.Eng. und Wirtschaftsingenieurwesen B.Sc.
12	Stellenwert der Note für die Endnote: gemäß SPO
13	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. rer. oec. Klaus Rüdiger
14	Sonstige Informationen: Literatur wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.
15	Sprache: deutsch

Bachelorarbeit							BA			
Kennnummer:		Workload:	Credits:	Studiensemester:		Häufigkeit des Angebotes		Dauer:		
7032		360	12	6. Semester		jährlich im Sommersemester		1 Semester		
1	Lehrveranstaltung:		Geplante Gruppen- größen		Umfang		tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre		Selbststudium	
	Vorlesung		60 Studierende			SWS		h	360	h
	Seminaristischer Unterricht		30 Studierende			SWS		h		h
	Übung		20 Studierende			SWS		h		h
	Praktikum o. Seminar		15 Studierende		0	SWS	0	h	0	h
	Betreutes Selbststudium		60 Studierende			SWS		h		h
2	Qualifikationsniveau gemäß deutschem Qualifikationsrahmen: Niveau 6									
3	Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen: Nach erfolgreichem Absolvieren der Bachelorarbeit sind die Studierenden in der Lage, innerhalb einer vorgegebenen Frist eine praxisorientierte Aufgabe aus ihrem Fachgebiet sowohl in den fachlichen Einzelheiten als auch in den fachübergreifenden Zusammenhängen nach wissenschaftlichen Methoden selbstständig zu bearbeiten und darzustellen.									
4	Inhalte: Die Bachelorarbeit ist eine eigenständige wissenschaftliche Arbeit aus dem Themenumfeld des jeweiligen Studienganges mit einer Beschreibung und Erläuterung ihrer Lösung. Sie kann aus aktuellen Forschungsvorhaben der Hochschule oder aus betrieblichen Problemstellungen mit ingenieurwissenschaftlichem Charakter abgeleitet werden. Sie kann auch durch eine empirische Untersuchung oder durch konzeptionelle oder gestalterische Aufgaben oder durch eine Auswertung vorliegender Quellen bestimmt werden. Eine Kombination dieser Leistungen ist möglich.									
5	Lehrformen:									
6	Teilnahmevoraussetzungen:									
	Formal:									
	Inhaltlich:									
7	Prüfungsformen:									
8	Art und Umfang der zu erbringenden Studienleistung:									
9	Prüfungssprache: deutsch									
10	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten: bestandene Modulprüfung									
11	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen): Digitale Bahnsysteme B.Sc.									
12	Stellenwert der Note für die Endnote: gemäß SPO									
13	Modulbeauftragte/r: Studiendekan des FB IuM									
14	Sonstige Informationen:									

15	Sprache: deutsch
----	---------------------

Bildverarbeitung und Mustererkennung							BVM	
Kennnummer:	Workload:	Credits:	Studiensemester:		Häufigkeit des Angebotes		Dauer:	
1028	150	5	4. Semester		jährlich im Sommersemester		1 Semester	
1	Lehrveranstaltung:	Geplante Gruppen- größen	Umfang		tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre		Selbststudium	
	Vorlesung	60 Studierende	2	SWS	30	h	45	h
	Seminaristischer Unterricht	30 Studierende	1	SWS	15	h	22,5	h
	Übung	20 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Praktikum o. Seminar	15 Studierende	1	SWS	15	h	22,5	h
	Betreutes Selbststudium	60 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
2	Qualifikationsniveau gemäß deutschem Qualifikationsrahmen: Niveau 6							
3	Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen: Die Studierende besitzen grundlegende Fachkenntnisse der Bilderfassung, Grauwertoperationen, lokaler Filteroperationen (Faltungen) sowie einfacher Segmentierungs- und Klassifizierungsverfahren und wenden diese begründet an. Die Grundzüge der Fouriertransformation sind bekannt. Fourierspektren von Bildern können in ihren wesentlichen Aspekten gedeutet und interpretiert werden. Sie lösen selbständig einfache Probleme und Anwendungen der Bildverarbeitung und Mustererkennung. Dabei wählen sie geeignete Verfahren begründet aus, analysieren Vor- und Nachteile der Verfahren, wenden diese korrekt an und entwickeln entsprechende Programme in geeigneten Programmiersprachen, die sie dann an praxisnahen Beispielen testen. Einfache Probleme aus der Anwendung werden von den Studierenden selbstständig und kreativ umgesetzt und gelöst. Dabei planen, strukturieren und entwickeln sie einfache eigene Verfahren, programmieren diese und begründen, testen und bewerten sie. Die Studierenden organisieren sich effektiv in Arbeitsgruppen und übernehmen Verantwortung für sich und die Gruppe. Sie schätzen ihre eigenen Stärken und Schwächen angemessen ein und entwickeln Vorstellungen für mögliche beruflichen Tätigkeiten bzw. Arbeitsfelder nach dem Studium.							
4	Inhalte: - Grundprinzip der Bildverarbeitung und Mustererkennung, Anwendungen. - Bilderfassung: Rasterung, Quantisierung - Auslegung von Kamera, Objektiv, Beleuchtung für die Anwendung - Elementare Bildverarbeitung: Grauwert histogramm, Punktoperatoren. - Lokale Operationen mit Grauwertbildern: Glättungsoperatoren, Kantenoperatoren, Schärfoperatoren. - Einfache Segmentierungsalgorithmen. - Merkmalsextraktion und einfache Klassifizierungsverfahren. - Grundzüge der Fouriertransformation - Anwendungen der Bildverarbeitung/Mustererkennung an praxisnahen Beispielen Laborpraktika: - Bilderfassung mit verschiedenen Bildaufnahmeeinheiten - Programmierung von Bildverarbeitungsoperatoren entsprechend dem Veranstaltungsinhalt mittels geeigneter Software - Planung, Strukturierung, Entwicklung, Programmierung, Testung und Bewertung einfacher eigener Verfahren zur Lösung anwendungsorientierter Bildverarbeitung- und/oder Mustererkennungsaufgaben - Vorstellung späterer Arbeitsfelder für Ingenieurinformatiker							
5	Lehrformen:							

	Vorlesung, seminaristischer Unterricht, Gruppenarbeit im Rahmen des Praktikums	
6	Teilnahmevoraussetzungen:	
	Formal:	
	Inhaltlich:	Um der Vorlesung inhaltlich folgen zu können und insbesondere das Programmier-Praktikum erfolgreich umzusetzen, sind die Grundlagen des algorithmischen Denkens sowie grundlegende Programmierkenntnisse erforderlich. Module: 1105 Informatik 1;
7	Prüfungsformen: Klausur	
8	Art und Umfang der zu erbringenden Studienleistung:	
9	Prüfungssprache: deutsch	
10	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten: bestandene Modulprüfung und Leistungsnachweis	
11	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen): Angewandte Informatik B.Sc., Digitale Bahnsysteme B.Sc.	
12	Stellenwert der Note für die Endnote: gemäß SPO	
13	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. rer. nat. Antje Ohlhoff	
14	Sonstige Informationen: Literatur wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.	
15	Sprache: deutsch	

Einführung System Bahn							ESB		
Kennnummer:		Workload:	Credits:	Studiensemester:		Häufigkeit des Angebotes		Dauer:	
7003		150	5	1. Semester		jährlich im Wintersemester		1 Semester	
1	Lehrveranstaltung:	Geplante Gruppen- größen		Umfang		tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre		Selbststudium	
	Vorlesung	60 Studierende		2	SWS	30	h	45	h
	Seminaristischer Unterricht	30 Studierende		2	SWS	30	h	45	h
	Übung	20 Studierende			SWS		h		h
	Praktikum o. Seminar	15 Studierende		0	SWS	0	h	0	h
	Betreutes Selbststudium	60 Studierende			SWS		h		h
2		Qualifikationsniveau gemäß deutschem Qualifikationsrahmen: Niveau 6							
3		Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen: Die Studierenden erlangen grundlegende Kenntnisse über die Anforderungen an Bahnsysteme und deren unterschiedliche Ausprägung. Sie haben einen Überblick, wie die verschiedenen technischen Bestandteile zusammenwirken und welche Abhängigkeiten bestehen.							
4		Inhalte: Die Vorlesung vermittelt einen Überblick über die verschiedenen Bahnsysteme (Straßenbahnen, S- und U-Bahnen, Personen- und Güterverkehr) und deren Spezifika. Es wird eine Einführung in die wichtigsten Teilsysteme und Komponenten gegeben wie Spurführung, Energieversorgung, Antriebs- und Bremstechnik, Infrastruktur sowie Leit- und Sicherungstechnik. Es werden die Zusammenhänge und Abhängigkeiten der einzelnen Teilsysteme vermittelt. Darüber hinaus werden Aspekte des Eisenbahnbetriebes, der Logistik, der Instandhaltung behandelt. Über die Rollen der verschiedenen am Bahnsystem beteiligten Stellen (Unternehmen, Behörden etc.) wird ein Überblick vermittelt.							
5		Lehrformen:							
6		Teilnahmevoraussetzungen:							
		Formal:							
		Inhaltlich:	Grundkenntnisse in Mathematik, Mechanik und Werkstoffkunde						
7		Prüfungsformen: mündliche Prüfung							
8		Art und Umfang der zu erbringenden Studienleistung:							
9		Prüfungssprache: deutsch							
10		Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten: bestandene Modulprüfung							
11		Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen): Digitale Bahnsysteme							
12		Stellenwert der Note für die Endnote: gemäß SPO							
13		Modulbeauftragte/r: - N. N.							
14		Sonstige Informationen:							

15	Sprache: deutsch

Eisenbahninfrastruktur (Fahrweg, Leit- und Sicherungstechnik)							EBI			
Kennnummer:		Workload:	Credits:		Studiensemester:		Häufigkeit des Angebotes		Dauer:	
7017		150	5		3. Semester		jährlich im Wintersemester		1 Semester	
1	Lehrveranstaltung:		Geplante Gruppen- größen		Umfang		tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre		Selbststudium	
	Vorlesung		60 Studierende		2	SWS	30	h	45	h
	Seminaristischer Unterricht		30 Studierende		2	SWS	30	h	45	h
	Übung		20 Studierende			SWS		h		h
	Praktikum o. Seminar		15 Studierende		0	SWS	0	h	0	h
	Betreutes Selbststudium		60 Studierende			SWS		h		h
2	Qualifikationsniveau gemäß deutschem Qualifikationsrahmen: Niveau 6									
3	Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen: Die Studierenden erlangen grundlegende Kenntnisse über die Elemente der Bahninfrastruktur und deren Zusammenwirken mit dem Fahrzeug. Durch die vertiefende Kenntnis der Wechselwirkungen der Teilsysteme sind die Studierenden in der Lage, Änderungen an einem Teilsystem hinsichtlich der Auswirkungen auf die anderen Teilsysteme abzuschätzen. Der Einblick in die Instandhaltung der Infrastruktur zeigt den Balanceakt beim „Bauen unter dem rollenden Rad“ und die Potentiale, die in einem Monitoring des Fahrwegzustandes stecken. Diverse Bewertungsverfahren helfen, das technisch-wirtschaftliche Optimum zu finden.									
4	Inhalte: • Bahntechnische Bauwerke, • Gleiskörper, Weichen, Stellwerke, • Energieversorgungssysteme, • Leit- und Sicherungstechniksysteme (PZB, LZB, ETCS ...), • Instandhaltung der Infrastruktur • Wechselwirkungen Fahrbahn-Fahrzeug-Oberleitung-Aerodynamik • Bewertungsverfahren wie ABC-Analyse, FMEA und LCC • gesellschaftliche bzw. rechtliche Einordnung der Eisenbahninfrastruktur.									
5	Lehrformen:									
6	Teilnahmevoraussetzungen:									
	Formal:									
	Inhaltlich:									
7	Prüfungsformen: Klausur oder mündliche Prüfung									
8	Art und Umfang der zu erbringenden Studienleistung:									
9	Prüfungssprache: deutsch									
10	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten: bestandene Modulprüfung									

11	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen): Digitale Bahnsysteme
12	Stellenwert der Note für die Endnote: gemäß SPO
13	Modulbeauftragte/r: - N. N.
14	Sonstige Informationen:
15	Sprache: deutsch

Fahrzeugtechnik							FZ			
Kennnummer:		Workload:	Credits:		Studiensemester:		Häufigkeit des Angebotes		Dauer:	
7009		150	5		2. Semester		jährlich im Sommersemester		1 Semester	
1	Lehrveranstaltung:		Geplante Gruppen- größen		Umfang		tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre		Selbststudium	
	Vorlesung		60 Studierende		2	SWS	30	h	45	h
	Seminaristischer Unterricht		30 Studierende		2	SWS	30	h	45	h
	Übung		20 Studierende			SWS		h		h
	Praktikum o. Seminar		15 Studierende		0	SWS	0	h	0	h
	Betreutes Selbststudium		60 Studierende			SWS		h		h
2	Qualifikationsniveau gemäß deutschem Qualifikationsrahmen: Niveau 6									
3	Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen: Die Studierenden erlangen grundlegende Kenntnisse über die technischen Elemente und Aspekte von Schienenfahrzeugen, sowie ihr Zusammenwirken untereinander als auch mit der Infrastruktur. Darüber hinaus erhalten sie Einblick auf die wirtschaftliche Entwicklung, Fertigung, Betrieb und Instandhaltung von Fahrzeugen.									
4	Inhalte: - Fahrtechnische Grundlagen und Fahrwerkskonzepte, - Bremstechnik, - Energiesysteme und Antriebe, - Zugbeeinflussungssysteme, - Fahrzeugfertigung.									
5	Lehrformen: Vorlesung, Seminaristischer Unterricht									
6	Teilnahmevoraussetzungen:									
	Formal:									
	Inhaltlich:		Module: 7003 Einführung System Bahn; 1260 Technische Mechanik 1							
7	Prüfungsformen: Klausur									
8	Art und Umfang der zu erbringenden Studienleistung:									
9	Prüfungssprache: deutsch									
10	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten: bestandene Modulprüfung									
11	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen): Digitale Bahnsysteme									
12	Stellenwert der Note für die Endnote: gemäß SPO									
13	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Rolf Naumann									
14	Sonstige Informationen:									

15	Sprache: deutsch

Grundlagen der Elektrotechnik							GET		
Kennnummer:		Workload:	Credits:	Studiensemester:		Häufigkeit des Angebotes		Dauer:	
1423		150	5	1. Semester		jährlich im Wintersemester		1 Semester	
1	Lehrveranstaltung:	Geplante Gruppen- größen		Umfang		tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre		Selbststudium	
	Vorlesung	60 Studierende		2	SWS	30	h	45	h
	Seminaristischer Unterricht	30 Studierende		1	SWS	15	h	22,5	h
	Übung	20 Studierende		0	SWS	0	h	0	h
	Praktikum o. Seminar	15 Studierende		1	SWS	15	h	22,5	h
	Betreutes Selbststudium	60 Studierende		0	SWS	0	h	0	h
2		Qualifikationsniveau gemäß deutschem Qualifikationsrahmen: Niveau 6							
3		Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen: Die Studierenden verstehen die physikalischen Ursachen elektrischer Leitfähigkeit. Sie beschreiben und messen das Verhalten von linearen Zweipolen. Sie wenden die Kirchhoffschen Regeln rechnerisch und messtechnisch sicher an. Die Studierenden verstehen das Wechselstrom-Verhalten linearer Zweipole und leiten daraus deren Filtercharakteristik ab. Sie analysieren Eigenschaften und Möglichkeiten von Halbleitern, erkennen und vermessen deren Verhalten und verstehen deren fundamentale Bedeutung in der Digital-elektronik. Die Studierenden begreifen die Realisierung von Logikgattern in CMOS-Schaltungstechnik und verifizieren deren Verhalten aus elektrotechnischer Sicht.							
4		Inhalte: •Atommodell, elektrische Leitfähigkeit, Leitungseffekt bei Metallen, Widerstand, Driftgeschwindigkeit •Ideale und reale Quellen, Spannung und Strom an Ohmschen Widerständen •Gleichstromkreis, Energie und Leistung Ohmscher Widerstände •Kirchhoffsche Regeln, elementare Schaltungen •Lineare Zweipole (z.B.Kondensator) im Wechselstromkreis •Filterverhalten von Zweipolen •MOSFET-Transistor (Prinzip, Kennlinienfeld) •MOSFET-Transistor als Schalter •Logikgatter in CMOS-Schaltungstechnik •Elektrotechnische Aspekte von Logikgattern							
5		Lehrformen: Vorlesung, begleitender seminaristischer Unterricht, Praktikum im Labor							
6		Teilnahmevoraussetzungen:							
		Formal:							
		Inhaltlich:	Mathematische und physikalische Grundlagen						
7		Prüfungsformen: Klausur; jeweils mit Prüfungsvorleistung							
8		Art und Umfang der zu erbringenden Studienleistung:							
9		Prüfungssprache: deutsch							
10		Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten:							

	bestandene Modulprüfung mit Prüfungsvorleistung
11	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen): Angewandte Informatik B.Sc., Digitale Bahnsysteme B.Sc.
12	Stellenwert der Note für die Endnote: gemäß SPO
13	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Thomas Hesse
14	Sonstige Informationen:
15	Sprache: deutsch

Informatik 1 - Imperative Programmierung							IN1		
Kennnummer:		Workload:	Credits:	Studiensemester:		Häufigkeit des Angebotes		Dauer:	
1106		150	5	1. Semester oder 5. Semester		jährlich im Wintersemester		1 Semester	
1	Lehrveranstaltung:	Geplante Gruppen- größen		Umfang		tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre		Selbststudium	
	Vorlesung	60 Studierende		2	SWS	30	h	45	h
	Seminaristischer Unterricht	30 Studierende		1	SWS	15	h	22,5	h
	Übung	20 Studierende		0	SWS	0	h	0	h
	Praktikum o. Seminar	15 Studierende		1	SWS	15	h	22,5	h
	Betreutes Selbststudium	60 Studierende		0	SWS	0	h	0	h
2	Qualifikationsniveau gemäß deutschem Qualifikationsrahmen: Niveau 6								
3	Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen: Die Studierenden sind in der Lage Algorithmen programmiersprachenunabhängig darzustellen. Sie können selbstständig mit der Programmiersprache C kleine Programme erstellen. Sie sind in der Lage gegebene C-Programme zu verstehen und weiterzuentwickeln. Die Studierenden kennen die Grundelemente der imperativen Programmierung und können diese bei der Programmierung anwenden. Die Studierenden sind in der Lage C-Programme mittels Funktionen zu strukturieren und modularisieren. Die Studierenden kennen und nutzen die Standard-Basisdatentypen (int, float, char) der Programmiersprache C. Ebenfalls sind sie in der Lage zusammengesetzte Datentype zu deklarieren, zu definieren und zu nutzen. Die Studierenden sind in der Lage einfache mathematische Funktionen und Berechnungen selbstständig zu programmieren und die Ergebnisse ihrer Programme zu beurteilen.								
4	Inhalte: Lehrinhalte: - Formale Grundlagen der Informatik (Mengenlehre, Boolesche Algebra, Aussagenlogik, Turing Maschine , von-Neumann-Architektur, Zahlensysteme, 2er-Komplement) - Algorithmen und Darstellung von Algorithmen - die Programmiersprache C und seine Standardbibliotheken - Abstrakter Datentyp als Zusammenfassung von Daten und Operationen - Basisdatentypen, zusammengesetzte Datentypen in der Programmiersprache C - Kontrollstrukturen (Blöcke, bedingte Anweisungen, Schleifen, Funktionen) - Rekursionen - Programmstruktur in C - Programmieren mit einer Entwicklungsumgebung								
5	Lehrformen: Vorlesung, seminaristischer Unterricht, Praktika								
6	Teilnahmevoraussetzungen:								
	Formal:	keine							
	Inhaltlich:	keine							
7	Prüfungsformen: mündliche Prüfung								
8	Art und Umfang der zu erbringenden Studienleistung:								

9	Prüfungssprache: deutsch
10	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten: bestandene Modulprüfung und Leistungsnachweis
11	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen): Apparative Biotechnologie B.Sc., Digitale Bahnsysteme B.Sc., Maschinenbau B.Eng. und Mechatronik B.Sc.
12	Stellenwert der Note für die Endnote: gemäß SPO
13	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. rer. nat. Martin Hülse
14	Sonstige Informationen: Literatur und andere Quellen werden zu Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben.
15	Sprache: deutsch

Informatik 2 - Objektorientierte Programmierung							IN2	
Kennnummer:	Workload:	Credits:	Studiensemester:		Häufigkeit des Angebotes		Dauer:	
1110	150	5	2. Semester		jährlich im Sommersemester		1 Semester	
1	Lehrveranstaltung:	Geplante Gruppen- größen	Umfang		tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre		Selbststudium	
	Vorlesung	60 Studierende	2	SWS	30	h	45	h
	Seminaristischer Unterricht	30 Studierende	1	SWS	15	h	22,5	h
	Übung	20 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Praktikum o. Seminar	15 Studierende	1	SWS	15	h	22,5	h
	Betreutes Selbststudium	60 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
2	Qualifikationsniveau gemäß deutschem Qualifikationsrahmen: Niveau 6							
3	Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen: Die Studierenden sind in der Lage, die Konzepte der Objektorientierten Programmierung in C++ anzuwenden. Die Studierende können einfache Aufgabenstellungen aus dem Bereich der Datenverarbeitung objektorientiert modellieren und mit dem Klassenkonzept der Programmiersprache C++ praktisch umzusetzen. Ebenso können sie umfangreiche und komplexe Programme durch Vererbung effizient und modular zu strukturieren. Die Studierenden können das exception-handling in C++ anwenden, um robust und effizient Fehlerfälle abzufangen. Weiterhin sind sie in der Lage, Programmcode auf mehrere Dateien und durch die Verwendung von Namensräumen übersichtlich zu strukturieren. Die Studierenden können Algorithmen und Programme bzgl. Zeit-Effizienz bewerten und klassifizieren. . Die Studierenden lernen grundlegende Algorithmen der Such-Verfahren, Sortier-Verfahren und Datenhaltung (Listen) kennen und können diese in der Programmiersprache C++ objektorientiert programmieren und deren Zeit-Effizienz bewerten. Weiterhin im Kontext der Zeit-Effizienz von Algorithmen erhalten die Studierenden eine allgemeine Einführung in die Thematik der Nachhaltigkeit.							
4	Inhalte: Lehrinhalte: - Konzepte der objektorientierten Programmierung (Klassen, Datenkapselung, Vererbung, Polymorphie) - UML-Klassendiagramme - Objektorientierte Programmierung in der Programmiersprache C++ - Nicht-objektorientierte Elemente der Programmiersprache C++ (Ausnahmebehandlung, Datenströme, Namensräume, Funktionen mit Standardparametern) - "Sustainable Computing" und Zeit-Effizienz von Algorithmen - Algorithmen und Datenstrukturen: Such-Verfahren, Sortier-Algorithmen, Daten-Container (Listen, Stapel-Speicher, Warteschlangen) - Programmierung in einer Entwicklungsumgebung - Einführung und Diskussion der Nachhaltigkeitsziele (die sog. SDGs) der UNO.							
5	Lehrformen: Vorlesung, seminaristischer Unterricht, Praktika							

6	Teilnahmevoraussetzungen:	
	Formal:	keine
	Inhaltlich:	Grundlagen der Informatik und praktische Erfahrungen in der imperative Programmierung (z.B. in der Programmiersprache C) Module: 1106 Informatik 1 - Imperative Programmierung;
7	Prüfungsformen: mündliche Prüfung	
8	Art und Umfang der zu erbringenden Studienleistung:	
9	Prüfungssprache: deutsch	
10	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten: bestandene Modulprüfung und Leistungsnachweis	
11	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen): Apparative Biotechnologie B.Sc., Digitale Bahnsysteme B.Sc., Maschinenbau B.Eng. und Mechatronik B.Sc.	
12	Stellenwert der Note für die Endnote: gemäß SPO	
13	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. rer. nat. Martin Hülse	
14	Sonstige Informationen: Literatur und andere Quellen werden zu Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben.	
15	Sprache: deutsch	

Ingenieurmathematik 1							IMA1	
Kennnummer:	Workload:	Credits:	Studiensemester:		Häufigkeit des Angebotes		Dauer:	
1424	300	10	1. Semester		jährlich im Wintersemester		1 Semester	
1	Lehrveranstaltung:	Geplante Gruppen- größen	Umfang		tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre		Selbststudium	
	Vorlesung	60 Studierende	4	SWS	60	h	90	h
	Seminaristischer Unterricht	30 Studierende	4	SWS	60	h	90	h
	Übung	20 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Praktikum o. Seminar	15 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Betreutes Selbststudium	60 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
2	Qualifikationsniveau gemäß deutschem Qualifikationsrahmen: Niveau 6							
3	Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen: Die Studierenden analysieren algebraische Ausdrücke und formen diese um, auch mit Hilfe der binomischen Formeln. Die Studierenden bestimmen den Definitions- und Bildbereich von Funktionen (Abbildungen), beurteilen Funktionen hinsichtlich ihrer Eigenschaften, setzen elementare Funktionen zusammen und skizzieren die entsprechenden Graphen. Die Studierenden lösen quadratische Gleichungen, untersuchen rationale Funktionen und führen Partialbruchzerlegungen durch. Die Studierenden verwenden Sinus, Kosinus und Tangens in den Zusammenhängen von Geometrie und Schwingungen. Sie multiplizieren, potenzieren und radizieren komplexe Zahlen und überführen komplexe Zahlen in verschiedene Darstellungsformen. Die Studierenden bestimmen Grenzwerte von Folgen und Funktionen, berechnen und analysieren Ableitungen, identifizieren Extrema und Wendepunkte und skizzieren damit Funktionsgraphen. Sie berechnen bestimmte und unbestimmte Integrale mit Hilfe einfacher Stammfunktionen. Die Studierenden übertragen die Integration auf Anwendungen wie die Bestimmung von Flächeninhalten und Volumina. Die Studierenden führen Vektoroperationen durch, berechnen Skalar- und Vektorprodukte, diskutieren die Existenz und Eindeutigkeit von Lösungen linearer Gleichungssysteme und interpretieren die Bedeutung von Eigenwerten und Eigenvektoren einer Matrix. Die Studierenden stellen Geraden und Ebenen vektoriell dar und interpretieren die verschiedenen algebraischen Darstellungsformen. Die Studierenden entwickeln in Teamarbeit Lösungswege für Aufgaben aus den genannten Bereichen, dokumentieren und präsentieren diese.							
4	Inhalte: - Mengen und Mengenbegriff nach Cantor, Zahlenbereiche $\mathbb{N}$ bis $\mathbb{C}$ - Grundrechenarten, dabei Äquivalenzumformungen und Folgerungen - Abbildungen bzw. Funktionen (Definitionsbereich, Wertebereich, Bildbereich) - Umformen von Termen, Lösen von Gleichungen und Ungleichungen mit den Grundrechenarten und elementaren Funktionen - Funktionen und deren Eigenschaften (lineare Funktionen, Betragsfunktionen, Potenzfunktionen, Wurzelfunktionen, Logarithmen, Exponentialfunktionen, Polynome, rationale Funktionen, trigonometrische Funktionen) - Nullstellen, Polstellen, Linearfaktoren, Vorgehensweise bei der Partialbruchzerlegung							

	- Sinus, Kosinus, Tangens am rechtwinkligen Dreieck und am Einheitskreis, Bogenmaß, Satz des Pythagoras - Eulersche Formel und Polardarstellung von komplexen Zahlen - Multiplikation, Potenzierung und Radizierung komplexer Zahlen - Folgen und Reihen, Grenzwertberechnungen, Grenzwertsätze - Ableitung, Ableitungsregeln für Summen, Differenzen, Produkte, Quotienten, Verkettungen; Bestimmung der Tangente (lineare Näherung) - Extremwertbestimmung, Wendepunktbestimmung, Krümmungsbegriff, Skizzieren von Graphen durch Kurvendiskussion - Integration, Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung, Bestimmung von Längen, Flächeninhalten und Volumina - Grundlagen der linearen Algebra (Vektoren, Begriff des Vektorraums, Skalarprodukt, Vektorprodukt) - Geradengleichungen und Ebenengleichungen in verschiedenen Darstellungsformen - Matrizen, Eigenschaften von Matrizen, Begriff der Determinante - Lineare Gleichungssysteme, Begriffe: Existenz und Eindeutigkeit der Lösungen - Eigenwerte und Eigenvektoren der Matrizen	
5	Lehrformen: Vorlesung und seminaristischer Unterricht	
6	Teilnahmevoraussetzungen:	
	Formal:	
	Inhaltlich:	
7	Prüfungsformen: Klausur, Kombinationsprüfung (Hausarbeit und Kolloquium) oder mündliche Prüfung	
8	Art und Umfang der zu erbringenden Studienleistung:	
9	Prüfungssprache: deutsch oder englisch	
10	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten: bestandene Modulprüfung und Leistungsnachweis	
11	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen): Digitale Bahnsysteme B.Sc., Elektrotechnik B.Eng. und Regenerative Energien B.Eng.	
12	Stellenwert der Note für die Endnote: gemäß SPO	
13	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. rer. nat. Jörn Loviscach	
14	Sonstige Informationen: Literatur wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.	
15	Sprache: deutsch oder englisch	

Ingenieurmathematik 2							IMA2				
Kennnummer:		Workload:		Credits:		Studiensemester:		Häufigkeit des Angebotes		Dauer:	
1442		150		5		2. Semester		jährlich im Sommersemester		1 Semester	
1	Lehrveranstaltung:		Geplante Gruppen- größen		Umfang		tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre		Selbststudium		
	Vorlesung		60 Studierende		2	SWS	30	h	45	h	
	Seminaristischer Unterricht		30 Studierende		2	SWS	30	h	45	h	
	Übung		20 Studierende		0	SWS	0	h	0	h	
	Praktikum o. Seminar		15 Studierende		0	SWS	0	h	0	h	
	Betreutes Selbststudium		60 Studierende		0	SWS	0	h	0	h	
2	Qualifikationsniveau gemäß deutschem Qualifikationsrahmen: Niveau 6										
3	Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen: Die Studierenden analysieren Funktionen mehrerer Veränderlicher und stellen diese grafisch und analytisch dar. Sie berechnen und interpretieren partielle Ableitungen, um Änderungsraten von Funktionen in mehreren Dimensionen zu bestimmen, und verwenden das Totale Differential zur Linearisierung und Approximation von Funktionen. Die Studierenden verwenden das Mehrfachintegral zur Berechnung von Volumen, Dichten und Schwerpunkten. Die Studierenden klassifizieren gewöhnliche Differentialgleichungen (DGLn) und interpretieren Richtungsfelder unter Berücksichtigung von Anfangsbedingungen. Sie modellieren einfache ingenieurwissenschaftliche Problemstellungen mit gewöhnlichen DGLn. Sie wenden die elementaren Lösungsverfahren für lineare DGLn erster und zweiter Ordnung an und interpretieren die Lösungen im Problemzusammenhang. Die Studierenden wenden die Laplace-Transformation zur Lösung linearer Differentialgleichungen mit konstanten Koeffizienten an. Sie approximieren Funktionen durch Taylor-Polynome und diskutieren qualitativ die Probleme solcher Approximationen. Sie erklären die Bedeutung der Fourier-Reihe und des Spektrums an elektrotechnischen Problemen.										
4	Inhalte: - Funktionen mehrerer Veränderlicher, partielle Ableitung, totales Differential, Gradient - Mehrfachintegrale (Volumen, Dichte, Schwerpunkt) - Einführung in die Differentialgleichungen (DGL): Richtungsfeld, Isokline, Klassifizierung von gewöhnlichen DGLn - Aufstellen und Lösen gewöhnlicher DGLn mittels Trennung der Variablen, Variation der Konstanten, Ansatz über Exponentialfunktion bzw. Störfunktion - Lösung linearer DGLn mittels Laplace-Transformation - Konzept der Taylor-Reihe und der Fourier-Reihe sowie deren elementare Anwendungen										
5	Lehrformen: Vorlesung und seminaristischer Unterricht										
6	Teilnahmevoraussetzungen:										
	Formal:										
	Inhaltlich:										
7	Prüfungsformen: Klausur, Kombinationsprüfung (Hausarbeit und Kolloquium) oder mündliche Prüfung										
8	Art und Umfang der zu erbringenden Studienleistung:										

9	Prüfungssprache: deutsch oder englisch
10	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten: bestandene Modulprüfung und Leistungsnachweis
11	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen): Digitale Bahnsysteme B.Sc., Elektrotechnik B.Eng. und Regenerative Energien B.Eng.
12	Stellenwert der Note für die Endnote: gemäß SPO
13	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Martin Kohlhase
14	Sonstige Informationen: Literatur wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.
15	Sprache: deutsch oder englisch

Innovations- und Projektmanagement							IMG
Kennnummer:	Workload:	Credits:	Studiensemester:		Häufigkeit des Angebotes		Dauer:
1113	150	5	3. Semester oder 5. Semester		jährlich im Wintersemester		1 Semester
1	Lehrveranstaltung:	Geplante Gruppengrößen	Umfang		tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre		Selbststudium
	Vorlesung	60 Studierende	2	SWS	30	h	45 h
	Seminaristischer Unterricht	30 Studierende	2	SWS	30	h	45 h
	Übung	20 Studierende	0	SWS	0	h	0 h
	Praktikum o. Seminar	15 Studierende	0	SWS	0	h	0 h
	Betreutes Selbststudium	60 Studierende	0	SWS	0	h	0 h
2	Qualifikationsniveau gemäß deutschem Qualifikationsrahmen: Niveau 6						
3	Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen: Die Studierenden • werden darauf vorbereitet, Produktentwicklungs- und Innovationsprojekte und –teams im Sinne eines ganzheitlichen und strategisch ausgerichteten Projektmanagements zum Erfolg zu führen (auch unter Einbeziehung agiler Methoden). • können die wichtigsten Instrumente des Projektmanagements erläutern und das elementare Fachvokabular anwenden. • sind befähigt, ein Projekt in einer vorgegebenen ablauforganisatorischen Projektorganisation zu leiten/managen. • können Steuerungsmöglichkeiten für verschiedene Projektphasen entwickeln und gezielt einsetzen (Controlling des Fertigstellungsgrades, Kostencontrolling). • können die Besonderheiten bei der Teambildung und der Projektleitung darlegen. • können die Moderation von Teamsitzungen Projekten durchführen. • kennen Instrumente des IT-gestützten Projektmanagements. • können die Bedeutung von Unternehmenszielen darlegen und sind in der Lage, unterschiedliche Führungskulturen zu unterscheiden. • können wesentliche Aspekte des gewerblichen Rechtsschutzes nennen.						
4	Inhalte: • Grundlagen des Innovations- und Projektmanagements (Begriffe/ Methoden/ Instrumente) • Innovationstechniken in der Produktentwicklung • Methoden der Ideenfindung (Kreativitätstechniken) • Grundlagen zum Aufbau von Kreativitätsworkshops • Projektphasenmodelle und Planungssystematiken (Projektvorbereitung, Projektplanung, Projektdurchführung, Projektabschluss) • Projektorganisationsformen • Innovations- und Change Management, Selbstmanagement • Projektplanung (Projektstrukturplan/ -kostenplan/ -ressourcenplan/ -zeitplan) • Projektdokumentation/ Projektcontrolling • Risikomanagement • Besonderheiten des Methodeneinsatzes bei Innovationsprojekten (Strategische Vorbereitung / Initiierung, Planung, Überwachung und Steuerung von Innovationsprojekten)						

	• Führung von Projekt- und Innovationsteams (Soziale Strukturen, spezielle Kommunikationssituationen in Projekten, reale und virtuelle Projektarbeit, Problemanalyse und Handlungskonzepte) • Stakeholder-Management (Einflussfaktoren für das erfolgreiche Management von Projekten) • Trainings und Workshops zu ausgewählten technischen Beispielen • Grundlagenaspekte des gewerblichen Rechtsschutzes	
5	Lehrformen: Vorlesung, seminaristischer Unterricht	
6	Teilnahmevoraussetzungen:	
	Formal:	keine
	Inhaltlich:	keine
7	Prüfungsformen: Klausur, Kombinationsprüfung, Studienprojektarbeit oder mündliche Prüfung	
8	Art und Umfang der zu erbringenden Studienleistung:	
9	Prüfungssprache: deutsch	
10	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten: bestandene Modulprüfung und Leistungsnachweis	
11	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen): Apparative Biotechnologie B.Sc., Digitale Bahnsysteme B.Sc., Mechatronik B.Sc., Regenerative Energien B.Eng. und Wirtschaftsingenieurwesen B.Sc.	
12	Stellenwert der Note für die Endnote: gemäß SPO	
13	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Manuel Knüppel	
14	Sonstige Informationen: Literatur wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.	
15	Sprache: deutsch	

Kolloquium							KOL			
Kennnummer:		Workload:	Credits:	Studiensemester:		Häufigkeit des Angebotes	Dauer:			
7033		90	3	6. Semester		jährlich im Sommersemester	1 Semester			
1	Lehrveranstaltung:		Geplante Gruppen- größen		Umfang		tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre		Selbststudium	
	Vorlesung		60 Studierende			SWS		h	90	h
	Seminaristischer Unterricht		30 Studierende			SWS		h		h
	Übung		20 Studierende			SWS		h		h
	Praktikum o. Seminar		15 Studierende		0	SWS	0	h	0	h
	Betreutes Selbststudium		60 Studierende			SWS		h		h
2	Qualifikationsniveau gemäß deutschem Qualifikationsrahmen: Niveau 6									
3	Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen: Durch das Kolloquium zeigen die Studierenden, dass sie in der Lage sind, die Ergebnisse der Bachelorarbeit, ihre fachlichen Grundlagen, ihre fächerübergreifenden Zusammenhänge und ihre außerfachlichen Bezüge mündlich darzustellen und selbstständig zu begründen. Die Studierenden können die Ergebnisse ihrer Arbeit kritisch hinterfragen und sind in der Lage ihre Bedeutung für die Praxis einzuschätzen.									
4	Inhalte: Das Kolloquium ergänzt die Masterarbeit und ist selbstständig zu bewerten. Inhalt der Abschlussarbeit gemäß Themenstellung Disputation über die Vorgehensweise bei der Erstellung der Abschlussarbeit und dabei aufgetretenen Fragestellungen im Umfeld der Arbeit.									
5	Lehrformen:									
6	Teilnahmevoraussetzungen:									
	Formal:									
	Inhaltlich:									
7	Prüfungsformen:									
8	Art und Umfang der zu erbringenden Studienleistung:									
9	Prüfungssprache: deutsch									
10	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten:									
11	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen): Digitale Bahnsysteme									
12	Stellenwert der Note für die Endnote: gemäß SPO									
13	Modulbeauftragte/r: Studiendekan des FB IuM									
14	Sonstige Informationen:									
15	Sprache: deutsch									

Logistik und Verkehrssysteme							LUV			
Kennnummer:		Workload:	Credits:	Studiensemester:		Häufigkeit des Angebotes		Dauer:		
7024		150	5	4. Semester		jährlich im Sommersemester		1 Semester		
1	Lehrveranstaltung:		Geplante Gruppen- größen		Umfang		tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre		Selbststudium	
	Vorlesung		60 Studierende		2	SWS	30	h	45	h
	Seminaristischer Unterricht		30 Studierende		2	SWS	30	h	45	h
	Übung		20 Studierende			SWS		h		h
	Praktikum o. Seminar		15 Studierende		0	SWS	0	h	0	h
	Betreutes Selbststudium		60 Studierende			SWS		h		h
2	Qualifikationsniveau gemäß deutschem Qualifikationsrahmen: Niveau 6									
3	Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen: Die Studierenden erlangen grundlegende Kenntnisse über den Logistikbegriff und die verschiedenen Bereiche in denen Logistik eine Rolle spielt. Sie werden vertraut mit den unterschiedlichen Strukturen und Prozessen. Die dabei genutzten Verkehrssysteme (Straßenverkehr, Luftverkehr, Schiffsverkehr, Schienenverkehr), können sie hinsichtlich der Anforderungen und Besonderheiten differenzieren.									
4	Inhalte: • Logistik als Bindeglied zwischen verschiedenen Unternehmensaufgaben • Logistikketten • Prozesse und Hilfsmittel • Besonderheiten in Abhängigkeit zum Transportgut • Anforderungen von Transportgütern an Transportmittel und Verkehrssystem • Lagerhaltung und Transport • Globalisierung und internationale Abhängigkeiten • Optimierungsansätze (Digitalisierung, Automatisierung)									
5	Lehrformen: Vorlesung, Seminaristischer Unterricht									
6	Teilnahmevoraussetzungen:									
	Formal:									
	Inhaltlich:									
7	Prüfungsformen: Klausur									
8	Art und Umfang der zu erbringenden Studienleistung:									
9	Prüfungssprache: deutsch									
10	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten: bestandene Modulprüfung									
11	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen): Digitale Bahnsysteme									
12	Stellenwert der Note für die Endnote: gemäß SPO									

13	Modulbeauftragte/r: - N. N.
14	Sonstige Informationen:
15	Sprache: deutsch

Maschinelles Lernen							ML	
Kennnummer:	Workload:	Credits:	Studiensemester:		Häufigkeit des Angebotes		Dauer:	
1436	150	5	5. Semester		jährlich im Wintersemester		1 Semester	
1	Lehrveranstaltung:	Geplante Gruppen- größen	Umfang		tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre		Selbststudium	
	Vorlesung	60 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Seminaristischer Unterricht	30 Studierende	4	SWS	60	h	90	h
	Übung	20 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Praktikum o. Seminar	15 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Betreutes Selbststudium	60 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
2	Qualifikationsniveau gemäß deutschem Qualifikationsrahmen: Niveau 6							
3	Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen: - Sie erläutern die Geschichte und die Grundlage von maschinellem Lernen und stellen den Bezug zu deren praktischen Anwendungsmöglichkeiten her. - Sie beherrschen den Einsatz gängiger Dimensionsreduktions- und Featureselektionsverfahren im praktischen Einsatz. - Sie finden Cluster von zusammengehörigen Datenpunkten in mehrdimensionalen Datensätzen und können deren Qualität beurteilen. - Sie klassifizieren Daten mithilfe von Klassifikationsverfahren aus der statistischen Lerntheorie (wie Supportvektormaschinen) und aus dem Feld künstlicher neuronaler Netzwerke. - Sie setzen maschinelle Lernverfahren ein (wie Gaußsche Prozessmodelle, Radialbasisfunktionsnetze), um Abbildungen zwischen beliebigen Eingangs- und Ausgangsdaten zu lernen. - Sie haben einen umfassenden Überblick über Verfahren des maschinellen Lernens und können beurteilen, welche Verfahren in welchen Anwendungsszenarien zum Einsatz kommen sollten.							
4	Inhalte: - Einführung und Grundlagen in das maschinelle Lernen (Begrifflichkeiten, Differenzierung von Supervised, Unsupervised, Semi-supervised und Reinforcement Learning) - Vorverarbeitung von Daten (bspw. Dimensionsreduktion (Fluch der Mehrdimensionalität), PCA, etc.) - Feature Engineering (One-Hot-Encoding, Univariate Feature Selection, Ableiten von Features aus Zeitreihen (tsfresh), etc.) - Unüberwachtes Lernen bzw. Unsupervised Learning (bspw. K-Means-Clustering, DBSCAN, Kernel Density Estimation, One-Class SVM, Variational Autoencoder, etc.) - Überwachtes Lernen bzw. Supervised Learning I: Klassifikation (bspw. über Support-Vektor-Maschinen, Entscheidungsbäume und Random Forest, XG Boost, Naive Bayes, etc.) - Überwachtes Lernen bzw. Supervised Learning II: Lernen beliebiger Eingabe-Ausgabe-Zusammenhänge bzw. Regression (bspw. Lasso Regression, Ridge Regression, SVM, Radial Basisfunktionen Netze, Gaußsche Prozessmodelle, Regressionsbäume, etc.) - Ausblick in Semi-supervised Learning und Reinforcement Learning.							
5	Lehrformen: Seminaristischer Unterricht mit aktivem Übungsanteil							
6	Teilnahmevoraussetzungen:							

	Formal:	
	Inhaltlich:	Kenntnisse der Analysis und linearen Algebra
7	Prüfungsformen:	Klausur oder mündliche Prüfung
8	Art und Umfang der zu erbringenden Studienleistung:	
9	Prüfungssprache:	deutsch
10	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten:	bestandene Modulprüfung
11	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen):	Angewandte Informatik B.Sc., Angewandte Mathematik B.Sc. und Digitale Bahnsysteme B.Sc.
12	Stellenwert der Note für die Endnote:	gemäß SPO
13	Modulbeauftragte/r:	Prof. Dr. rer. nat. Ulrike Mayer
14	Sonstige Informationen:	Literatur wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.
15	Sprache:	deutsch

Maschinen- und Systemdynamik							MSD	
Kennnummer:	Workload:	Credits:	Studiensemester:		Häufigkeit des Angebotes		Dauer:	
7022	150	5	4. Semester		jährlich im Sommersemester		1 Semester	
1	Lehrveranstaltung:	Geplante Gruppen- größen	Umfang		tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre		Selbststudium	
	Vorlesung	60 Studierende	2	SWS	30	h	45	h
	Seminaristischer Un- terricht	30 Studierende	2	SWS	30	h	45	h
	Übung	20 Studierende		SWS		h		h
	Praktikum o. Seminar	15 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Betreutes Selbststu- dium	60 Studierende		SWS		h		h
2	Qualifikationsniveau gemäß deutschem Qualifikationsrahmen: Niveau 6							
3	Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen: Die Studierenden können Schwingungsformen benennen und klassifizieren. Sie bilden Modelle von einfachen technischen Systemen und können an diesen dann selbstständig die dynamischen Gleichungen von Maschinen herleiten und diese lösen.							
4	Inhalte: • Klassifikation und Darstellung von Schwingungen • Modellbildung • Diskrete Systeme mit einem Freiheitsgrad • Diskrete Systeme mit mehreren Freiheitsgraden • Kontinuierliche Systeme • Schwingungsdämpfung							
5	Lehrformen: Vorlesung, Seminaristischer Unterricht mit Übungsanteilen							
6	Teilnahmevoraussetzungen:							
	Formal:							
	Inhaltlich:	1260 Technische Mechanik 1 1261 Technische Mechanik 2 1442 Ingenieurmathematik						
7	Prüfungsformen: Klausur							
8	Art und Umfang der zu erbringenden Studienleistung:							
9	Prüfungssprache: deutsch							
10	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten: bestandene Modulprüfung							
11	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen): Digitale Bahnsysteme							
12	Stellenwert der Note für die Endnote: gemäß SPO							
13	Modulbeauftragte/r: N.N.							
14	Sonstige Informationen:							

15	Sprache: deutsch

Modellbildung und Simulation							SIM			
Kennnummer:		Workload:	Credits:	Studiensemester:		Häufigkeit des Angebotes		Dauer:		
1443		150	5	5. Semester		jährlich im Wintersemester		1 Semester		
1	Lehrveranstaltung:		Geplante Gruppen- größen		Umfang		tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre		Selbststudium	
	Vorlesung		60 Studierende		2	SWS	30	h	45	h
	Seminaristischer Unterricht		30 Studierende		1	SWS	15	h	22,5	h
	Übung		20 Studierende		0	SWS	0	h	0	h
	Praktikum o. Seminar		15 Studierende		1	SWS	15	h	22,5	h
	Betreutes Selbststudium		60 Studierende		0	SWS	0	h	0	h
2		Qualifikationsniveau gemäß deutschem Qualifikationsrahmen: Niveau 6								
3		Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen: Die Studierenden haben einen Überblick über die verschiedenen Ansätze der modellbasierten Entwicklung. Sie erstellen physikalische und elektrische Modelle und implementieren diese grafisch, z.B. als Blockschaltbild, in einer Simulationsumgebung wie MATLAB/Simulink. Aus den Modellen leiten sie Simulationsparameter ab und konfigurieren die Simulationssoftware entsprechend. Darüber hinaus simulieren sie physikalische und elektrische Modelle am Rechner und werten die Simulationsergebnisse aus. Die Studierenden vergleichen simulierte Zeitverläufe eines Modells mit gemessenen Signalen einer realen Anlage und beurteilen die Modellgüte und Simulationsgenauigkeit. Sie diskretisieren zeitkontinuierliche Modelle und implementieren diese in Form von Differenzengleichungen (z-Übertragungsfunktionen) auf einem eingebetteten System. Die Studierenden verstehen die Grundprinzipien von Einschrittverfahren und bewerten die verschiedenen Verfahren hinsichtlich Effizienz, Stabilität und Genauigkeit. Darüber hinaus skizzieren und erläutern sie Einschrittverfahren, z.B. im Richtungsfeld.								
4		Inhalte: - Einführung in die Simulationstechnik. - Modellbasierte Entwicklung (Software-in-the-Loop, Model-in-the-Loop, Hardware-in-the-Loop und Rapid Control Prototyping). - Methoden der Modellbildung (Modellarten, bspw. physikalische Modellbildung und Modelldarstellung in Form von z.B. Blockschaltbildern). - Modellierung von mechanischen Systemen und elektrischen Schaltungen. - Erweiterte Zustandsform und Einführung in die Deskriptorform. - Strukturelle Singularitäten und algebraische Schleifen. - Einführung in die Abtastsysteme (Differenzengleichungen und z-Transformation) - Einschrittverfahren (bspw. Euler-Verfahren, Verfahren von Heun, Familie der Runge-Kutta-Verfahren). Stabilität und Genauigkeit von Einschrittverfahren. - Vertiefung der Kenntnisse im simulationstechnischen Praktikum								
5		Lehrformen: Vorlesung, seminaristischer Unterricht mit Übungen, Praktikum								
6		Teilnahmevoraussetzungen:								
		Formal:								
		Inhaltlich:	Mathematische Grundkenntnisse (Differenzialgleichungen) Regelungstechnik							
7		Prüfungsformen:								

	Hausarbeit, Klausur oder mündliche Prüfung
8	Art und Umfang der zu erbringenden Studienleistung:
9	Prüfungssprache: deutsch
10	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten: bestandene Modulprüfung und Leistungsnachweis
11	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen): Angewandte Informatik B.Sc., Apparative Biotechnologie B.Sc., Digitale Bahnsysteme B.Sc., Elektrotechnik B.Eng., Mechatronik B.Sc. und Regenerative Energien B.Eng.
12	Stellenwert der Note für die Endnote: gemäß SPO
13	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Martin Kohlhase
14	Sonstige Informationen:
15	Sprache: deutsch

Numerische Mathematik							NM		
Kennnummer:		Workload:	Credits:	Studiensemester:		Häufigkeit des Angebotes		Dauer:	
1007		150	5	3. Semester		jährlich im Wintersemester		1 Semester	
1	Lehrveranstaltung:	Geplante Gruppen- größen		Umfang		tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre		Selbststudium	
	Vorlesung	60 Studierende		2	SWS	30	h	45	h
	Seminaristischer Unterricht	30 Studierende		0	SWS	0	h	0	h
	Übung	20 Studierende		2	SWS	30	h	45	h
	Praktikum o. Seminar	15 Studierende		0	SWS	0	h	0	h
	Betreutes Selbststudium	60 Studierende		0	SWS	0	h	0	h
2		Qualifikationsniveau gemäß deutschem Qualifikationsrahmen: Niveau 6							
3		Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen: Die Studierenden kennen wesentliche mathematische Grundlagen zur numerischen Lösung von Anwendungsproblemen. Die kritische Auseinandersetzung mit theoretischen Ansätzen wird in den Diskussionen vermittelt sowie durch die praktische Umsetzung vertieft. Sie können auf dieser Grundlage die Möglichkeiten und Grenzen der numerischen Verfahren einschätzen und passende Methoden zur Lösung technisch-wissenschaftlicher Probleme auswählen.							
4		Inhalte: Die Veranstaltung vermittelt Grundlagen der numerischen Behandlung von Problemen, die in den Ingenieurwissenschaften vielfach auftreten: - Nullstellenprobleme - Lineare Algebra (Lösungen großer linearer/nichtlinearer Gleichungssysteme) - Interpolation - Numerische Differenziation und Integration - Ausgleichsrechnung - technisch-wissenschaftliche Anwendungen							
5		Lehrformen: Vorlesung, Übung							
6		Teilnahmevoraussetzungen:							
		Formal:	keine						
		Inhaltlich:	Kenntnisse in höherer Mathematik, insbesondere Lineare Algebra, Analysis und Differentialgleichungen. Programmierkenntnisse in C, Python, Matlab.						
7		Prüfungsformen: Hausarbeit, Klausur oder Kombinationsprüfung							
8		Art und Umfang der zu erbringenden Studienleistung:							
9		Prüfungssprache: deutsch							
10		Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten: bestandene Modulprüfung							
11		Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen): Angewandte Informatik B.Sc. und Digitale Bahnsysteme B.Sc.							
12		Stellenwert der Note für die Endnote:							

	gemäß SPO
13	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. rer. nat. Christian Schröder
14	Sonstige Informationen: Literatur wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.
15	Sprache: deutsch

Physikalische und messtechnische Grundlagen							PMG		
Kennnummer:		Workload:	Credits:	Studiensemester:		Häufigkeit des Angebotes		Dauer:	
1471		150	5	2. Semester		jährlich im Sommersemester		1 Semester	
1	Lehrveranstaltung:	Geplante Gruppen- größen		Umfang		tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre		Selbststudium	
	Vorlesung	60 Studierende		2	SWS	30	h	45	h
	Seminaristischer Un- terricht	30 Studierende		1	SWS	15	h	30	h
	Übung	20 Studierende		0	SWS	0	h	0	h
	Praktikum o. Seminar	15 Studierende		1	SWS	15	h	15	h
	Betreutes Selbststu- dium	60 Studierende		0	SWS	0	h	0	h
2		Qualifikationsniveau gemäß deutschem Qualifikationsrahmen: Niveau 6							
3		Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen: Erklären grundsätzlicher physikalischer Vorgänge und Gesetzmäßigkeiten auf den Gebie- ten der Optik und Akustik, Strömungslehre, Wärmelehre, Schwingungen und Wellen. Wissenschaftliche Durchführung und Analyse von Versuchen zur Überprüfung theoreti- scher Sachverhalte. Beschreiben des prinzipiellen Aufbaus von Messeinrichtungen und häufig genutzten Messverfahren bzw. Sensoren; Auswählen der für die jeweiligen Einsatzbedingungen ge- eigneten Messverfahren; Ermittlung von Messunsicherheiten; Grundzüge der Erarbeitung einer rechnergestützten Messwertverarbeitung.							
4		Inhalte: Messtechnische Grundlagen: Prinzip der Messung, SI-Einheiten, Messfehler und -unsi- cherheiten, analoge und digitale Signale, allgemeine Gesichtspunkte für die Auswahl und den Einsatz von Messwertaufnehmern, Längen- und Dehnungsmessung, Zeit- und Fre- quenzmessung, Kraft- und Druckmessverfahren, Temperaturmessung, Strömungsmes- sung, Spektrometrie, rechnergestützte Messwertverarbeitung. Physikalische Grundlagen: Optik (geometrisch: Reflexion, Brechung, Linsen; Wellenoptik: Interferenz, Beugung); Akustik (Schallwelle, Schallpegel, Schallspektren, Schallausbrei- tung); Strömungsmechanik (Hydrostatik: Druck, Auftrieb; Hydrodynamik: Kontinuitätsglei- chung, Bernoulli-Gleichung, laminare und turbulente Strömung, Reibung); Wärmelehre (Temperatur, Wärme, Wärmeausdehnung, Gasgesetze, innere Energie, Entropie, Kreis- prozesse, Phasenübergänge); Schwingungen und Wellen (freie gedämpfte und unge- dämpfte Schwingungen, erzwungene Schwingungen, Überlagerung von Schwingungen, Doppler-Effekt, Interferenz, Beugung).							
5		Lehrformen: Vorlesung, seminaristischer Unterricht mit Übungen und Projektaufgaben, Praktikum							
6		Teilnahmevoraussetzungen:							
		Formal:							
		Inhaltlich:							
7		Prüfungsformen: Klausur, Kombinationsprüfung , Performanzprüfung oder mündliche Prüfung							
8		Art und Umfang der zu erbringenden Studienleistung:							
9		Prüfungssprache: deutsch							

10	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten: bestandene Modulprüfung und Leistungsnachweis
11	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen): Apparative Biotechnologie B.Sc. Digitale Bahnsysteme B.Sc., und Mechatronik B.Sc.
12	Stellenwert der Note für die Endnote: gemäß SPO
13	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Dr. Andrea Ehrmann
14	Sonstige Informationen: Literatur wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.
15	Sprache: deutsch

Praxisphase							PP			
Kennnummer:		Workload:	Credits:	Studiensemester:		Häufigkeit des Angebotes	Dauer:			
7031		450	15	6. Semester		jährlich im Sommersemester	12 Wochen			
1	Lehrveranstaltung:		Geplante Gruppen- größen		Umfang		tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre		Selbststudium	
	Vorlesung		60 Studierende			SWS		h	450	h
	Seminaristischer Unterricht		30 Studierende			SWS		h		h
	Übung		20 Studierende			SWS		h		h
	Praktikum o. Seminar		15 Studierende		0	SWS	0	h	0	h
	Betreutes Selbststudium		60 Studierende			SWS		h		h
2	Qualifikationsniveau gemäß deutschem Qualifikationsrahmen: Niveau 6									
3	Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen: Die Studierenden erhalten durch konkrete Aufgabenstellungen und praktische Mitarbeit in einem Unternehmen fundierte Einblicke in die berufliche Tätigkeit, die mit den Zielen und Inhalten des Studienganges in einem fachlichen Zusammenhang stehen. Sie können dabei die im bisherigen Studium erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten anwenden und die bei der praktischen Tätigkeit gemachten Erfahrungen reflektieren, auswerten und in unterschiedlicher Form präsentieren. Sie haben ein ingenieurmäßige Projekte eigenständig bearbeitet und geeignete Lösungsstrategien entwickelt.									
4	Inhalte:									
5	Lehrformen:									
6	Teilnahmevoraussetzungen:									
	Formal:		gemäß SPO							
	Inhaltlich:									
7	Prüfungsformen: Hausarbeit									
8	Art und Umfang der zu erbringenden Studienleistung:									
9	Prüfungssprache: deutsch									
10	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten: bestandene Modulprüfung									
11	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen): Digitale Bahnsysteme									
12	Stellenwert der Note für die Endnote: gemäß SPO									
13	Modulbeauftragte/r: Studiendekan des FB IuM									
14	Sonstige Informationen:									
15	Sprache: deutsch									

Projektmodul 1							PM1				
Kennnummer:		Workload:		Credits:		Studiensemester:		Häufigkeit des Angebotes		Dauer:	
7023		150		5		4. Semester		jährlich im Sommersemester		1 Semester	
1	Lehrveranstaltung:		Geplante Gruppen- größen		Umfang		tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre		Selbststudium		
	Vorlesung		60 Studierende			SWS		h		h	
	Seminaristischer Unterricht		30 Studierende			SWS		h		h	
	Übung		20 Studierende			SWS		h		h	
	Praktikum o. Seminar		15 Studierende		2	SWS	30	h	120	h	
	Betreutes Selbststudium		60 Studierende			SWS		h		h	
2	Qualifikationsniveau gemäß deutschem Qualifikationsrahmen: Niveau 6										
3	Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen: Die Studierenden sind in der Lage, wissenschaftliche Probleme aus dem Bereich digitaler Bahnsysteme im Rahmen eines Projektes zu bearbeiten.										
4	Inhalte: Einarbeitung in aktuelle Forschungs- und Entwicklungsthemen, Projektmanagement, Dokumentation und Präsentation von Ergebnissen.										
5	Lehrformen:										
6	Teilnahmevoraussetzungen:										
	Formal:										
	Inhaltlich:										
7	Prüfungsformen: Studienprojektarbeit										
8	Art und Umfang der zu erbringenden Studienleistung:										
9	Prüfungssprache: deutsch										
10	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten: bestandene Modulprüfung										
11	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen): Digitale Bahnsysteme										
12	Stellenwert der Note für die Endnote: gemäß SPO										
13	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Rolf Naumann										
14	Sonstige Informationen:										
15	Sprache: deutsch										

Projektmodul 2							PM2				
Kennnummer:		Workload:		Credits:		Studiensemester:		Häufigkeit des Angebotes		Dauer:	
7029		150		5		5. Semester		jährlich im Wintersemester		1 Semester	
1	Lehrveranstaltung:		Geplante Gruppen- größen		Umfang		tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre		Selbststudium		
	Vorlesung		60 Studierende			SWS		h		h	
	Seminaristischer Unterricht		30 Studierende			SWS		h		h	
	Übung		20 Studierende			SWS		h		h	
	Praktikum o. Seminar		15 Studierende		2	SWS	30	h	120	h	
	Betreutes Selbststudium		60 Studierende			SWS		h		h	
2	Qualifikationsniveau gemäß deutschem Qualifikationsrahmen: Niveau 6										
3	Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen: Die Studierenden sind in der Lage, wissenschaftliche Probleme aus dem Bereich digitaler Bahnsysteme im Rahmen eines Projektes zu bearbeiten.										
4	Inhalte: Einarbeitung in aktuelle Forschungs- und Entwicklungsthemen, Projektmanagement, Dokumentation und Präsentation von Ergebnissen.										
5	Lehrformen:										
6	Teilnahmevoraussetzungen:										
	Formal:										
	Inhaltlich:										
7	Prüfungsformen: Studienprojektarbeit										
8	Art und Umfang der zu erbringenden Studienleistung:										
9	Prüfungssprache: deutsch										
10	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten: bestandene Modulprüfung										
11	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen): Digitale Bahnsysteme										
12	Stellenwert der Note für die Endnote: gemäß SPO										
13	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Rolf Naumann										
14	Sonstige Informationen:										
15	Sprache: deutsch										

Regelungstechnik							RT				
Kennnummer:		Workload:		Credits:		Studiensemester:		Häufigkeit des Angebotes		Dauer:	
1233		150		5		4. Semester		jährlich im Sommersemester		1 Semester	
1	Lehrveranstaltung:		Geplante Gruppengrößen		Umfang		tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre		Selbststudium		
	Vorlesung		60 Studierende		2	SWS	30	h	45	h	
	Seminaristischer Unterricht		30 Studierende		1	SWS	15	h	22,5	h	
	Übung		20 Studierende		0	SWS	0	h	0	h	
	Praktikum o. Seminar		15 Studierende		1	SWS	15	h	22,5	h	
	Betreutes Selbststudium		60 Studierende		0	SWS	0	h	0	h	
2	Qualifikationsniveau gemäß deutschem Qualifikationsrahmen: Niveau 6										
3	Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen: Die Studierenden verfügen über Grundkenntnisse der Systemtheorie. Sie erstellen Modelle für einfache physikalische Systeme und transformieren Differentialgleichungen in den Zustandsraum. Sie untersuchen und bewerten das dynamische Verhalten linearer zeitinvarianter Systeme. Die Studierenden erkennen und erklären den Zusammenhang zwischen Zeitbereichsdarstellung und Frequenzbereichsdarstellung (Bildbereich). Sie erläutern den Standardregelkreis und benennen die darin enthaltenen Größen. Weiterhin analysieren sie regelungstechnische Aufgabenstellungen systematisch und untersuchen Regelkreise auf Stabilität. Sie beurteilen die Eigenschaften eines Regelkreises hinsichtlich Dynamik und Störverhalten und entwerfen Regelkreise im Labor an realen Regelstrecken. Abschließend diskutieren sie die Ergebnisse und leiten entsprechende Maßnahmen ab.										
4	Inhalte: -Strukturelle Beschreibung dynamischer Systeme -Beschreibung linearer Systeme im Zeitbereich (Differenzialgleichungen, Zustandsraumdarstellung, Linearisierung nichtlinearer Systeme) -Verhalten linearer Systeme (Ein-/Ausgangsverhalten, Gewichtsfunktion, Normalformen, Kennwertermittlung) -Beschreibung und Analyse linearer Systeme im Frequenzbereich (Fourierreihe, Fourier-Transformation, Laplace-Transformation) -Frequenzgang und Übertragungsfunktion -Standardregelkreis und Reglerentwurfsaufgaben -Führungs- und Störverhalten von Regelkreisen -Stabilität rückgekoppelter Systeme (Stabilitätsprüfung im offenen Regelkreis). -Entwurf einschleifiger Regelkreise (Frequenzkennlinien, Wurzelortskurven) -Regelungstechnisches Praktikum										
5	Lehrformen: Vorlesung, seminaristischer Unterricht mit Übungen, Praktikum										
6	Teilnahmevoraussetzungen:										
	Formal:		keine								
	Inhaltlich:										
7	Prüfungsformen: Klausur oder mündliche Prüfung; jeweils mit Prüfungsvorleistung										
8	Art und Umfang der zu erbringenden Studienleistung:										

9	Prüfungssprache: deutsch
10	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten: bestandene Modulprüfung mit Prüfungsvorleistung
11	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen): Angewandte Informatik B.Sc. und Digitale Bahnsysteme B.Sc.
12	Stellenwert der Note für die Endnote: gemäß SPO
13	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Martin Kohlhase
14	Sonstige Informationen: Literatur wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben. Hinweise in der Lehrveranstaltung
15	Sprache: deutsch

Sensor- und Aktorsysteme						SUAS	
Kennnummer:	Workload:	Credits:	Studiensemester:		Häufigkeit des Angebotes	Dauer:	
1311	150	5	4. Semester oder 6. Semester		jährlich im Sommersemester	1 Semester	
1	Lehrveranstaltung:	Geplante Gruppen- größen	Umfang		tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre		Selbststudium
	Vorlesung	60 Studierende	2	SWS	30	h	45 h
	Seminaristischer Unterricht	30 Studierende	1	SWS	15	h	22,5 h
	Übung	20 Studierende	0	SWS	0	h	0 h
	Praktikum o. Seminar	15 Studierende	1	SWS	15	h	22,5 h
	Betreutes Selbststudium	60 Studierende	0	SWS	0	h	0 h
2	Qualifikationsniveau gemäß deutschem Qualifikationsrahmen: Niveau 6						
3	Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen: Bezogen auf die unten aufgeführten Inhalte sind die Studierenden nach Absolvierung des Moduls in der Lage, Sensoren und Aktoren als wesentliche Bestandteile mechatronischer Systeme zu beschreiben, zu analysieren und zu bewerten. Sie können für mechatronische Produktionsprozesse geeignete Sensor- und Aktorsysteme bedarfsgerecht auswählen und konfigurieren, für die mechatronische Produktentwicklung relevante Sensor- und Aktorsysteme konzipieren und auslegen. Sie wenden die notwendigen signal- und systemtheoretischen Methoden zur Beschreibung und Modellbildung des dynamischen Verhaltens als wesentlichen Schritt zur mechatronischen Gesamtsystemauslegung sicher an. Die Studierenden nutzen die Grundkenntnisse der Signalverarbeitung im Bereich Sensorik zum Entwurf und zur Realisierung intelligenter Sensorsysteme. Sie analysieren Trends und aktuelle Anwendungsfelder im Bereich moderner Sensor- und Aktorsysteme und der zugehörigen Entwicklungsmethodik.						
4	Inhalte: Mechatronische Systeme, grundlegender Aufbau und Komponenten von Sensor-/Aktorsystemen Elementarwandler und Wandlertechnologien (elektrodynamisches Prinzip, Piezoelektrischer Effekt, Hall-Effekt, induktiv, kapazitiv, resistiv,...) Charakterisierung und technische Kenngrößen Signal- und systemtheoretische Grundlagen zur Abstraktion des dynamischen Verhaltens Sensorsignalkette: Signalkonditionierung und –filterung, Signalabtastung und –diskretisierung, digitale Signalverarbeitung, Spektralanalysemethoden Technische Realisierung von Sensorsystemen (Integrationsstufen, eingebettete Systeme, Vernetzung) Intelligente Sensorsysteme Modellbildung und Simulation von Sensor-/Aktorsystemen mit MATLAB/Simulink Entwicklungsmethodik und mechatronische Anwendungen (Mobilität, Produktions-/Automatisierungstechnik,...)						
5	Lehrformen: Vorlesung, seminaristischer Unterricht mit Rechner-Übungen, Praktikum						
6	Teilnahmevoraussetzungen:						
	Formal:						
	Inhaltlich:	elektrotechnische und elektronische Grundlagen					

7	Prüfungsformen: Klausur, Kombinationsprüfung (Hausarbeit mündliche Prüfung) oder mündliche Prüfung
8	Art und Umfang der zu erbringenden Studienleistung: Die Studienleistung besteht aus drei verpflichtenden Laborpraktika, die zur Testatvergabe erfolgreich absolviert werden müssen.
9	Prüfungssprache: deutsch
10	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten: bestandene Modulprüfung und Leistungsnachweis
11	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen): Angewandte Informatik B.Sc., Apparative Biotechnologie B.Sc., Digitale Bahnsysteme B.Sc., Elektrotechnik B.Eng., Mechatronik B.Sc. und Wirtschaftsingenieurwesen B.Sc.
12	Stellenwert der Note für die Endnote: gemäß SPO
13	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Joachim Waßmuth
14	Sonstige Informationen: Literatur wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.
15	Sprache: deutsch

Signale und Systeme							SigSys			
Kennnummer:		Workload:	Credits:	Studiensemester:		Häufigkeit des Angebotes		Dauer:		
1121		150	5	4. Semester oder 6. Semester		jährlich im Sommersemester		1 Semester		
1	Lehrveranstaltung:		Geplante Gruppen- größen		Umfang		tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre		Selbststudium	
	Vorlesung		60 Studierende		2	SWS	30	h	45	h
	Seminaristischer Unterricht		30 Studierende		1	SWS	15	h	22,5	h
	Übung		20 Studierende		0	SWS	0	h	0	h
	Praktikum o. Seminar		15 Studierende		1	SWS	15	h	22,5	h
	Betreutes Selbststudium		60 Studierende		0	SWS	0	h	0	h
2	Qualifikationsniveau gemäß deutschem Qualifikationsrahmen: Niveau 6									
3	Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen: Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls - die verschiedenen Signaldarstellungen in Zeit- Frequenz- und Bildbereichen benennen, die geeigneten Transformationen auswählen und diese anwenden, - lineare und nichtlineare zeitvariante Systeme erkennen und in ihren wesentlichen Eigenschaften erläutern, - den Übergang von analogen zu digitalen Signalen berechnen und bewerten, - analoge und digitale Modulationsverfahren benennen und in ihren Eigenschaften kritisch vergleichen									
4	Inhalte: -Pegelrechnung, -Zeitkontinuierliche Signale und ihre Funktionaltransformationen (z.B. Fourierreihe, Fouriertransforamtion, La-Place-Transformation), -Zeitdiskrete Signale und ihre Funktionaltransformationen (z.B. z-Transformation, Diskrete Fouriertransformation) -Grundlagen der Spektralanalyse -Lineare zeitinvariante Systeme -Lineare und nichtlineare Verzerrungen -Das Abtasttheorem -Methoden der analogen und digitalen Modulationsverfahren -Drei Laborpraktika in Kleingruppen									
5	Lehrformen: Vorlesung, seminaristischer Unterricht, Laborpraktika in kleinen Gruppen.									
6	Teilnahmevoraussetzungen:									
	Formal:		keine							
	Inhaltlich:		Ingenieurmathematik 1 (1424) und 2 (1441). Elektrotechnik 1 (1071) und 2 (1075)							
7	Prüfungsformen: Klausur oder mündliche Prüfung; jeweils mit Prüfungsvorleistung									
8	Art und Umfang der zu erbringenden Studienleistung:									

9	Prüfungssprache: deutsch
10	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten: bestandene Modulprüfung mit Prüfungsvorleistung
11	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen): Angewandte Informatik B.Sc., Digitale Bahnsysteme B.Sc., Elektrotechnik B.Eng., Mechatronik B.Sc. und Wirtschaftsingenieurwesen B.Sc.
12	Stellenwert der Note für die Endnote: gemäß SPO
13	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Rüdiger Schultheis
14	Sonstige Informationen: Literatur wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.
15	Sprache: deutsch

Software Engineering							SWE
Kennnummer:	Workload:	Credits:	Studiensemester:		Häufigkeit des Angebotes		Dauer:
1245	150	5	3. Semester oder 5. Semester		jährlich im Wintersemester		1 Semester
1	Lehrveranstaltung:	Geplante Gruppen- größen	Umfang		tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre		Selbststudium
	Vorlesung	60 Studierende	2	SWS	30	h	45 h
	Seminaristischer Unterricht	30 Studierende	1	SWS	15	h	22,5 h
	Übung	20 Studierende	0	SWS	0	h	0 h
	Praktikum o. Seminar	15 Studierende	1	SWS	15	h	22,5 h
	Betreutes Selbststudium	60 Studierende	0	SWS	0	h	0 h
2	Qualifikationsniveau gemäß deutschem Qualifikationsrahmen: Niveau 6						
3	Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen: Die Studierenden können: -Die grundlegenden Prinzipien und Techniken des Software-Engineering verstehen und anwenden. -Anforderungen systematisch erheben, dokumentieren und analysieren. -Geeignete Entwurfsprinzipien und -muster anwenden, um robuste und wartbare Softwarearchitekturen zu entwickeln und zu bewerten. -Effizienten, gut strukturierten und fehlerfreien Code schreiben sowie moderne Entwicklungswerkzeuge effektiv nutzen. -Verschiedene Testmethoden anwenden, um die Qualität der Software sicherzustellen und kontinuierlich zu verbessern. -In Teamprojekten und mit anderen Studierenden zusammenarbeiten, agile Methoden anwenden und Softwareprojekte erfolgreich planen und durchführen. -Gender- und Diversity-Aspekte in der Teamarbeit und Softwareentwicklung berücksichtigen. -Komplexe Probleme im Softwareentwicklungsprozess identifizieren und passende Lösungen entwickeln und präsentieren. -Inklusive Softwarelösungen entwerfen, die Barrierefreiheit, kulturelle Vielfalt und unterschiedliche Nutzerbedürfnisse berücksichtigen.						
4	Inhalte: Das Modul Software-Engineering vermittelt grundlegende und fortgeschrittene Konzepte, Methoden und Werkzeuge zur systematischen Entwicklung von Software. Die Studierenden lernen die verschiedenen Phasen des Softwareentwicklungsprozesses kennen und erwerben praktische Fähigkeiten zur Anwendung dieser Methoden in realen Projekten. Die behandelten Inhalte umfassen unter anderem: -Einführung in das Software-Engineering: Grundlagen, Definitionen und Prinzipien. -Softwareentwicklungsprozesse: Verschiedene Modelle wie Wasserfallmodell, V-Modell, agile Methoden (z.B. Scrum, Kanban). -Anforderungsanalyse: Techniken zur Erhebung, Dokumentation und Validierung von Anforderungen. -Software-Design: Entwurfsmuster, Architekturmodelle, UML-Diagramme. -Implementierung: Best Practices in der Programmierung, Code-Qualität, Versionierung (z.B. Git).						

	-Testen: Testmethoden und -arten, Testautomatisierung, Test-driven Development (TDD). -Wartung und Weiterentwicklung: Refactoring, Dokumentation, Umgang mit technischen Schulden. -Werkzeuge: Einsatz von Entwicklungsumgebungen, Debugging-Tools, Build-Systemen und Continuous Integration (CI). -Gender- und Diversity-Aspekte in Teamarbeit und Softwareentwicklung: Sensibilität für Diversität in der Kommunikation, Zusammenarbeit innerhalb heterogener Teams, inklusive Softwarelösungen.	
5	Lehrformen: Vorlesung, seminaristischer Unterricht mit Übungen, Praktikum mit Leistungsnachweis	
6	Teilnahmevoraussetzungen:	
	Formal:	keine
	Inhaltlich:	Kenntnisse in objektorientierter Programmierung (Informatik 2) Module: 1001 Algorithmen und Datenstrukturen; 1107 Informatik 1; 1109 Informatik 2;
7	Prüfungsformen: Klausur, Kombinationsprüfung oder mündliche Prüfung	
8	Art und Umfang der zu erbringenden Studienleistung:	
9	Prüfungssprache: deutsch	
10	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten: bestandene Modulprüfung und Leistungsnachweis	
11	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen): Angewandte Informatik B.Sc., Angewandte Mathematik B.Sc. Digitale Bahnsysteme B.Sc., und Wirtschaftsingenieurwesen B.Sc.	
12	Stellenwert der Note für die Endnote: gemäß SPO	
13	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. rer. nat. Georgios Lajios	
14	Sonstige Informationen: Literatur wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.	
15	Sprache: deutsch	

Software Gruppenprojekt							SGP			
Kennnummer:		Workload:	Credits:		Studiensemester:		Häufigkeit des Angebotes		Dauer:	
7021		150	5		4. Semester		jährlich im Sommersemester		1 Semester	
1	Lehrveranstaltung:		Geplante Gruppen- größen		Umfang		tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre		Selbststudium	
	Vorlesung		60 Studierende		2	SWS	30	h	45	h
	Seminaristischer Unterricht		30 Studierende		1	SWS	15	h	22,5	h
	Übung		20 Studierende			SWS		h		h
	Praktikum o. Seminar		15 Studierende		1	SWS	15	h	22,5	h
	Betreutes Selbststudium		60 Studierende			SWS		h		h
2	Qualifikationsniveau gemäß deutschem Qualifikationsrahmen: Niveau 6									
3	Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen: Die Studierenden kennen grundlegende Prinzipien des Software Engineerings und können Standardmethoden zur erfolgreichen Planung und Durchführung von Softwareentwicklungsprojekten anwenden. Sie sind mit gängigen UML-Diagrammtypen vertraut. Die Studierenden können Kollaborationswerkzeuge zur Versionsverwaltung im Team einsetzen. Sie sind in der Lage, Softwaretests zu planen und durchzuführen. Sie können den Nutzen und die Probleme des Einsatzes von Softwareprodukten in Technik und Wirtschaft beurteilen und Planungen für deren Implementierung erarbeiten.									
4	Inhalte: - Analyse und Spezifikation - Entwurf von Softwaresystemen - Einsatz von UML als Modellierungssprache - Konfigurationsmanagement - Testverfahren - Vorgehensmodelle									
5	Lehrformen: Vorlesung, Seminaristischer Unterricht und Praktikum									
6	Teilnahmevoraussetzungen:									
	Formal:									
	Inhaltlich:		Module: 1106 Informatik; 1110 Informatik 2; 1245 Software Engineering; 1007 Numerische Mathematik;							
7	Prüfungsformen: Studienprojektarbeit									
8	Art und Umfang der zu erbringenden Studienleistung:									
9	Prüfungssprache: deutsch									
10	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten: bestandene Modulprüfung									
11	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen): Digitale Bahnsysteme									

12	Stellenwert der Note für die Endnote: gemäß SPO
13	Modulbeauftragte/r: N.N.
14	Sonstige Informationen:
15	Sprache: deutsch

Technische Mechanik 1							TM1		
Kennnummer:		Workload:	Credits:	Studiensemester:		Häufigkeit des Angebotes		Dauer:	
1260		150	5	1. Semester		jährlich im Wintersemester		1 Semester	
1	Lehrveranstaltung:	Geplante Gruppen- größen		Umfang		tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre		Selbststudium	
	Vorlesung	60 Studierende		2	SWS	30	h	45	h
	Seminaristischer Unterricht	30 Studierende		1	SWS	15	h	22,5	h
	Übung	20 Studierende		0	SWS	0	h	0	h
	Praktikum o. Seminar	15 Studierende		1	SWS	15	h	22,5	h
	Betreutes Selbststudium	60 Studierende		0	SWS	0	h	0	h
2		Qualifikationsniveau gemäß deutschem Qualifikationsrahmen: Niveau 6							
3		Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen: Die Studierenden kennen und verstehen die Grundlagen und Methoden der Statik und der Elastostatik. Sie beherrschen die Grundlagen der mechanischen Modellbildung. Sie können Auflagerreaktionen, Gelenkkräfte und Schnittgrößen sowie Schwerpunkte berechnen und die erlernten Methoden auf einfache technische Problemstellungen anwenden. Die Studierenden verstehen die Zusammenhänge zwischen äußeren Belastungen und inneren Beanspruchungen. Sie sind in der Lage die resultierenden Verformungen und Spannungen für unterschiedliche Belastungsfälle zu berechnen und einfache Festigkeitsnachweise zu führen.							
4		Inhalte: Grundlagen: Grundbegriffe der Mechanik, Kräfte, Momente, Axiome, Idealisierungen, Gleichgewicht Statik: Gleichgewicht, Ebenes Kraftsystem, Gleichgewicht starrer Körper, Freischneiden, Ebene Trag- und Fachwerke, Lager, Schnittgrößen, Gelenke, Schwerpunkt Elastostatik: Spannungen, Dehnungen, Stoffgesetz, Temperaturdehnung, Zug- und Druckstäbe, Stabsysteme, Flächenträgheitsmoment, Balkenbiegung, Torsion							
5		Lehrformen: Vorlesung, Seminaristische Unterricht mit Übungen und Praktika							
6		Teilnahmevoraussetzungen:							
		Formal:	keine						
		Inhaltlich:	keine						
7		Prüfungsformen: Klausur oder mündliche Prüfung							
8		Art und Umfang der zu erbringenden Studienleistung: Die Studienleistung besteht aus der vollständigen, erfolgreiche und aktive Teilnahme an den Laborpraktika inkl. Vor- und Nachbereitung.							
9		Prüfungssprache: deutsch							
10		Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten: bestandene Modulprüfung und Leistungsnachweis							
11		Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen):							

	Digitale Bahnsysteme B.Sc. und Mechatronik B.Sc.
12	Stellenwert der Note für die Endnote: gemäß SPO
13	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Peter Reinold
14	Sonstige Informationen: Literatur wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.
15	Sprache: deutsch

Technische Mechanik 2							TM2			
Kennnummer:		Workload:	Credits:	Studiensemester:		Häufigkeit des Angebotes		Dauer:		
1261		150	5	2. Semester oder 3. Semester		jährlich im Sommersemester		1 Semester		
1	Lehrveranstaltung:		Geplante Gruppen- größen		Umfang		tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre		Selbststudium	
	Vorlesung		60 Studierende		2	SWS	30	h	45	h
	Seminaristischer Unterricht		30 Studierende		1	SWS	15	h	22,5	h
	Übung		20 Studierende		0	SWS	0	h	0	h
	Praktikum o. Seminar		15 Studierende		1	SWS	15	h	22,5	h
	Betreutes Selbststudium		60 Studierende		0	SWS	0	h	0	h
2	Qualifikationsniveau gemäß deutschem Qualifikationsrahmen: Niveau 6									
3	Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen: Die Studierenden kennen und verstehen die Grundlagen und Methoden der Kinetik und Kinematik. Sie können mithilfe der Kinematik geometrische und zeitliche Bewegungsabläufe von Punktmassen und starren Körpern beschreiben. Die Studierenden können Impuls-, Drall- und Energiesatz auf einfache technische Problemstellungen anwenden und so Bewegungsgleichungen aufstellen. Sie kennen die Lagrangeschen Gleichungen 2. Art und können diese zur Problemlösung anwenden. Des Weiteren können sie Stoß- und Schwingungsvorgänge mathematisch beschreiben, charakteristische Größen benennen und berechnen.									
4	Inhalte: Einführung und Begriffsabgrenzung: Kinematik: - Kinematik des Massenpunktes - Kinematik von Massenpunktsystemen - Kinematik des starren Körpers Kinetik von Massepunkten und starren Körpern: - Impulssatz, Drallsatz, Massenträgheitsmoment, Satz von Steiner - Reibung - Arbeits- und Energiesatz - Lagrangesche Gleichungen 2. Art - Schwingungen mit einem Freiheitsgrad: freie/ erzwungene, gedämpfte/ ungedämpfte Schwingungen - Stoßvorgänge: Annahmen, gerader/ schiefer, zentrischer/ exzentrischer Stoß Energie, Arbeit, Leistung, Wirkungsgrad									
5	Lehrformen: Vorlesung, seminaristischer Unterricht mit Übungen und Praktika									
6	Teilnahmevoraussetzungen:									
	Formal:		keine							
	Inhaltlich:		Module: 1260 Technische Mechanik 1;							
7	Prüfungsformen:									

	Klausur oder mündliche Prüfung
8	Art und Umfang der zu erbringenden Studienleistung: Die Studienleistung besteht aus der vollständige, erfolgreiche und aktive Teilnahme an den Laborpraktika inkl Vor- und Nachbereitung
9	Prüfungssprache: deutsch
10	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten: bestandene Modulprüfung und Leistungsnachweis
11	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen): Digitale Bahnsysteme B.Sc. und Mechatronik B.Sc.
12	Stellenwert der Note für die Endnote: gemäß SPO
13	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Peter Reinold
14	Sonstige Informationen: Literatur wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.
15	Sprache: deutsch

Technisches Englisch							TEN	
Kennnummer:	Workload:	Credits:	Studiensemester:		Häufigkeit des Angebotes		Dauer:	
1263	150	5	4. Semester		jährlich im Sommersemester		1 Semester	
1	Lehrveranstaltung:	Geplante Gruppen- größen	Umfang		tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre		Selbststudium	
	Vorlesung	60 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Seminaristischer Unterricht	30 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Übung	20 Studierende	4	SWS	60	h	90	h
	Praktikum o. Seminar	15 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Betreutes Selbststudium	60 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
2	Qualifikationsniveau gemäß deutschem Qualifikationsrahmen: Niveau 6							
3	Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen: - Fachkompetenz: Die Studierenden zeigen, dass sie ihre aktive allgemeine Sprachkompetenz von B2.1 erweitert und ein B2.2-Niveau erreicht haben. Sie verfügen über ein fundiertes Fachvokabular des Technischen Englisch und beherrschen die kontext-relevante Grammatik. In ingenieurspezifischen Arbeitssituationen kommunizieren sie schriftlich wie mündlich spontan und fließend und formulieren Sachverhalte sicher, klar und detailliert auf Englisch. - Sozialkompetenz: Sie erproben und konsolidieren kommunikative Schlüsselkompetenzen in englischsprachigen Präsentationen, Teamwork und Projektarbeit. - Methodenkompetenz: Sie nutzen zielführende Strategien zur inhaltlichen Erfassung und kritischen Auseinandersetzung mit fachsprachlichen Texten und zur Lösung kontextueller Aufgaben. Sie können technische Sachverhalte adressatengerecht darstellen. - Selbstkompetenz: Sie sind imstande, Verantwortung für ihren Lernprozess zu übernehmen, englischsprachiges Material zu recherchieren und zu strukturieren, Arbeitspensen zu organisieren und Terminvorgaben einzuhalten.							
4	Inhalte: - Die Studierenden haben Kenntnisse in der Beschreibung einschlägiger Ingenieursparteien. - Sie beherrschen die fachsprachliche Kernterminologie (z.B. physics and mathematics in engineering, base units in engineering; dimensions and shapes; mathematical operations; forces and mechanisms; properties of materials; manufacturing and automation; energy and electricity; logistics; data processing and transmission). - Sie verfügen über fachübergreifende Fertigkeiten (Emailing; project work; presentation techniques; discussing diagrams) - Die Entwicklung kommunikativer Kompetenz wird durch umfangreiche Sprachübungen zu berufsrelevanten Kommunikationssituationen in verschiedenen sozialen Formen (Partnerarbeit, kleine Teams, Diskussionsgruppen, Einzelarbeit) und Kontexten (von formell bis informell) priorisiert, wobei in jeder Unterrichtsstunde auf verschiedene Sprachkenntnisse gezielt wird. Darüber hinaus sind der Inhalt und die Durchführung unserer Unterrichtsstunden und das formative Feedback als auch die summative Bewertung der Leistungen der Studierenden auf Bedürfnisse mit unterschiedlichen Sprachlernstärken und -präferenzen zugeschnitten.							
5	Lehrformen: Übung, Gruppenarbeit, Partnerarbeit, Einzelarbeit, Aufgaben (Assignments)							

6	Teilnahmevoraussetzungen:
	Formal: keine
	Inhaltlich: Englische Sprachkompetenz: B2.1 (gemäß Europäischem Referenzrahmen)
7	Prüfungsformen: Kombinationsprüfung
8	Art und Umfang der zu erbringenden Studienleistung: Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten: bestandene Modulprüfung und Leistungsnachweis (aktive Teilnahme an den Veranstaltungen). Kombinationsprüfung - Mündliche (Präsentation) und schriftliche Prüfung.
9	Prüfungssprache: englisch
10	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten: bestandene Modulprüfung und Leistungsnachweis
11	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen): Apparative Biotechnologie B.Sc., Digitale Bahnsysteme B.Sc. und Mechatronik B.Sc.
12	Stellenwert der Note für die Endnote: gemäß SPO
13	Modulbeauftragte/r: Dr. phil. Anna Trebits
14	Sonstige Informationen: Literatur wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben (handouts, grammar and vocabulary books, videos).
15	Sprache: englisch

Vernetzte Systeme mit Mikrocontrollern							VSM		
Kennnummer:		Workload:	Credits:	Studiensemester:		Häufigkeit des Angebotes		Dauer:	
1422		150	5	5. Semester		jährlich im Wintersemester		1 Semester	
1	Lehrveranstaltung:	Geplante Gruppen- größen		Umfang		tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre		Selbststudium	
	Vorlesung	60 Studierende		2	SWS	30	h	45	h
	Seminaristischer Unterricht	30 Studierende		1	SWS	15	h	22,5	h
	Übung	20 Studierende		0	SWS	0	h	0	h
	Praktikum o. Seminar	15 Studierende		1	SWS	15	h	22,5	h
	Betreutes Selbststudium	60 Studierende		0	SWS	0	h	0	h
2		Qualifikationsniveau gemäß deutschem Qualifikationsrahmen: Niveau 6							
3		Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen: Die Studierenden verstehen den modularen, hierarchischen Aufbau von Software. Sie implementieren auf diese Weise Kommunikationsschnittstellen auf einem Mikrocontroller. Sie konzipieren und realisieren die Anbindung von Sensoren an einen Mikrocontroller sowohl Hardware- als auch Software-technisch und verifizieren die Funktion. Mit ihren Kenntnissen stellen Sie die Erweiterbarkeit, Portierbarkeit und Testbarkeit ihrer Software-Lösungen sicher. Die Studierenden verstehen die Möglichkeiten, Mikrocontroller extern zu vernetzen und setzen sie sicher um. Sie erfassen die Potentiale, Systeme energie- und ressourceneffizient zu betreiben, hinterfragen sie und schöpfen diese je nach Applikation aus.							
4		Inhalte: Aufbau eines Mikrocontroller-basierten Sensorsystems: oHardware- und Software-Aspekte bei Implementierung von serieller Kommunikation oModulare Umsetzung moderner Kommunikationsschnittstellen in Mikrocontrollern oBus-Anbindung von Sensoren an einen Mikrocontroller mit Hilfe wiederverwendbarer Software- Treiber oSicherstellung von Erweiterbarkeit, Portierbarkeit und Testbarkeit der Software-Module durch generische Schnittstellen Externe Vernetzung eines Mikrocontrollers, z.B.: oUmsetzung eines einfachen Human-Machine-Interfaces oAnbindung von Speichermedien oInternet-of-Things-Anbindung Effizienter Betrieb eines Sensorsystems, z.B.: oEnergieeffizienz durch Einsatz von Power-Down-Funktionen oRessourceneffizienz durch Einsatz von Edge-Computing							
5		Lehrformen: Vorlesung, begleitender seminaristischer Unterricht, Praktikum im Labor							
6		Teilnahmevoraussetzungen:							
		Formal:							
		Inhaltlich:	Inhalte des Moduls "Mikrocontroller (MC)" oder gleichwertige Qualifikationen werden vorausgesetzt. Module: 1173 Mikrocontroller;						
7		Prüfungsformen: Klausur oder mündliche Prüfung; jeweils mit Prüfungsvorleistung							

8	Art und Umfang der zu erbringenden Studienleistung:
9	Prüfungssprache: deutsch
10	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten: bestandene Modulprüfung mit Prüfungsvorleistung
11	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen): Angewandte Informatik B.Sc., Apparative Biotechnologie B.Sc., Digitale Bahnsysteme B.Sc., Elektrotechnik B.Eng., Mechatronik B.Sc. und Regenerative Energien B.Eng.
12	Stellenwert der Note für die Endnote: gemäß SPO
13	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Thomas Hesse
14	Sonstige Informationen:
15	Sprache: deutsch

Zulassung und Recht, formelle Randbedingungen Eisenbahnbetrieb							ZRB			
Kennnummer:		Workload:	Credits:		Studiensemester:		Häufigkeit des Angebotes		Dauer:	
7030		150	5		5. Semester		jährlich im Wintersemester		1 Semester	
1	Lehrveranstaltung:		Geplante Gruppengrößen		Umfang		tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre		Selbststudium	
	Vorlesung		60 Studierende		2	SWS	30	h	45	h
	Seminaristischer Unterricht		30 Studierende		2	SWS	30	h	45	h
	Übung		20 Studierende			SWS		h		h
	Praktikum o. Seminar		15 Studierende		0	SWS	0	h	0	h
	Betreutes Selbststudium		60 Studierende			SWS		h		h
2	Qualifikationsniveau gemäß deutschem Qualifikationsrahmen: Niveau 6									
3	Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen: Die Studierenden erlangen grundlegende Kenntnisse über die rechtlichen Grundlagen und Rahmenbedingungen der Eisenbahn. Sie können die daraus für Zulassung, Betrieb und Instandhaltung resultierenden Anforderungen ableiten.									
4	Inhalte: • Rechtliche Grundlagen und Rahmen des Eisenbahnverkehrs auf nationaler Ebene, • Europäische und nationale Regelungen zur Zulassung von Fahrzeugen, • Rechtliche Verpflichtungen im Rahmen des Betriebes und der Instandhaltung von Schienenfahrzeugen, • Rechtliche Grundlagen zum Betrieb und der Aufsicht von Schienenfahrzeugen und • Rechtliche Rahmenbedingungen für neue technische Lösungen.									
5	Lehrformen:									
6	Teilnahmevoraussetzungen:									
	Formal:									
	Inhaltlich:		Module: 7003 Einführung System Bahn;							
7	Prüfungsformen: Klausur									
8	Art und Umfang der zu erbringenden Studienleistung:									
9	Prüfungssprache: deutsch									
10	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten: bestandene Modulprüfung									
11	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen): Digitale Bahnsysteme									
12	Stellenwert der Note für die Endnote: gemäß SPO									
13	Modulbeauftragte/r: - N. N.									
14	Sonstige Informationen:									
15	Sprache:									



deutsch