TECHNISCHE HOCHSCHULE LÜBECK

Modulhandbuch

Mechatronik, Bachelor

Stand: 25.01.2022

Inhaltsverzeichnis

I. Gemeinsame Pflichtmodule

1. Fachsemester

Grundlagen der Gleichstromtechnik..... 5
Prozedurale Programmierung..... 11
Projekt- und Selbstmanagement..... 15
Statik..... 21
Werkstoffkunde..... 25
Mathematik I..... 27

2. Fachsemester

Grundlagen der Wechselstromtechnik..... 31
Digitaltechnik..... 37
Elektronik..... 42
CAD..... 46
Product development..... 50
Mathematik II..... 53

3. Fachsemester

Messtechnik und Sensorik..... 57
Mikroprozessortechnik..... 62
Konstruktions- und Maschinenelemente..... 66
Kinematik und Kinetik..... 70
Grundlagen der Mechatronik..... 73
Mathematik III..... 77

4. Fachsemester

Regelungstechnik..... 82
Steuerungstechnik..... 85
Mechatronische Aktorsysteme..... 88

5. Fachsemester

Eingebettete Systeme..... 92
Fertigungstechnik..... 97

6. Fachsemester

System Design Projekt..... 100
Mechanism Theory..... 102

7. Fachsemester

Projektstudium..... 106
Bachelor-Thesis und Abschlusskolloquium..... 109

II. Vertiefungsrichtung Robotik

4. Fachsemester

Robotik..... 114
Elektrische Maschinen und Antriebe..... 118

5. Fachsemester
Mobile Systeme..... 123

III. Vertiefungsrichtung Systems Engineering

4. Fachsemester
Versuchsmethodik und Prototyping..... 128
Condition Monitoring..... 131

5. Fachsemester
Modellierung und Simulation..... 134

TECHNISCHE HOCHSCHULE LÜBECK

Mechatronik, Bachelor

I. Gemeinsame Pflichtmodule

1. Fachsemester

Modul: Grundlagen der Gleichstromtechnik

Niveau	Bachelor	**Kürzel**	GE I
Modulname englisch	Fundamentals of DC Technology		
Modulverantwortliche	Schmidt, Gunnar, Prof. Dr. (Lüders, Carsten, Prof. Dr.)		
Fachbereich	Maschinenbau und Wirtschaft		
Studiengang	Mechatronik, Bachelor		
Verpflichtungsgrad	Pflicht	**ECTS-Leistungspunkte**	5
Fachsemester	1	**Semesterwochenstunden**	5
Dauer in Semestern	1	**Arbeitsaufwand in Stunden**	150
Angebotshäufigkeit	WiSe	**Präsenzstunden**	75
Lehrsprache	Deutsch	**Selbststudiumsstunden**	75
Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.			
Prüfungsleistung	Klausur	**Prüfsprache**	Deutsch
Dauer PL in Minuten	120	**Bewertungssystem PL**	Drittelnoten

Lernergebnisse

Lernergebnis 1 (LE1):

Die Studierenden kennen den Zusammenhang zwischen Stromstärke, bzw. Spannung und der elektrischen Feldgrößen und können daraus die Grundbegriffe der elektrischen Stromleitung herleiten. Sie kennen die Material- u. Temperaturabhängigkeit der elektrischen Leitfähigkeit von Leitern und können diese mit Hilfe der Materialkonstanten berechnen. Sie können Strom- und Spannungsmessungen in elementaren Stromkreisen durchführen.

Lernergebnis 2 (LE2):

Die Studierenden kennen das ohmsche Gesetz und können den Zusammenhang von Strom und Spannung an unterschiedlichen Verbrauchern in Kennlinien darstellen, sowie diese durch Messungen konstruieren.

Lernergebnis 3 (LE3):

Die Studierenden kennen die Begriffe der elektrischen Netzwerke und können die Kirchhoffschen-Gesetze darlegen, sowie darauf aufbauend die Zusammenhänge von Strom und Spannungen in Reihen- und Parallelschaltungen ableiten.

Lernergebnis 4 (LE4):

Die Studierenden kennen die Modelle der idealen und realen Strom- und Spannungs-, sowie der gesteuerten Quellen und können deren Strom - Spannungskennlinien darstellen. Beliebig verschaltete Netzwerke, bestehend aus beliebig vielen Quellen und Verbrauchern, können in Bezug

	auf eine gegebene Fragestellung zu Ersatzschaltungen zusammengefasst werden. **Lernergebnis 5 (LE5):** Die Studierenden kennen die Definitionen von elektrischer Leistung, Wirkungsgrad und Arbeitspunkt in Strom – Spannungskennlinien. Sie können in Bezug auf gegebene Anforderungen die Parameter für lineare und nichtlineare Quellen und Verbraucher entwickeln. **Lernergebnis 6 (LE6):** Die Studierenden kennen die unterschiedlichen Netzwerkanalyseverfahren. Sie können diese auf beliebige Netzwerke anwenden und für eine gegebene Fragestellung ein optimales Verfahren auswählen.
Teilnahmevoraussetzungen	Mathematische und physikalische Grundlagen der Sekundarstufe II

Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.

Berücksichtigung von Gender- und Diversity-Aspekten	✔ Verwendung geschlechtergerechter Sprache (THL-Standard) ✔ Zielgruppengerechte Anpassung der didaktischen Methoden ✘ Sichtbarmachen von Vielfalt im Fach (Forscherinnen, Kulturen etc.)
Verwendbarkeit	Wechselstromtechnik, Analoge Elektronik, Messtechnik und Sensorik. Weitere Studienmodule im Semester 4 und 5.
Bemerkungen	

Lehrveranstaltung: Grundlagen der Gleichstromtechnik (Vorlesung)

(zu Modul: Grundlagen der Gleichstromtechnik)

Lehrveranstaltungsart	Vorlesung	**Lernform**	Präsenz
LV-Name englisch	Fundamentals of DC Technology (Lecture)		
Anwesenheitspflicht	nein	**ECTS-Leistungspunkte**	2,5
Teilnahmebeschränkung		**Semesterwochenstunden**	3
Gruppengröße		**Arbeitsaufwand in Stunden**	75
Lehrsprache	Deutsch	**Präsenzstunden**	45
Studienleistung		**Selbststudiumsstunden**	30
Dauer SL in Minuten		**Bewertungssystem SL**	Drittelnoten

Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.

Prüfungsleistung		**Prüfsprache**	
Dauer PL in Minuten		**Bewertungssystem PL**	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen			

Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.

Lehrinhalte

Die Grundlagen der Stromleitung
- Elektrische Ladung und elektrisches Feld
- Kraftwirkung zwischen Ladungen im elektrischen Feld
- Atommodell nach Bohr
- Elektrische Materialeigenschaften
- Stromdichte und Stromstärke
- Elektrisches Potential und Spannung

Der elementare Gleichstromkreis
- Elementare Zweipole
- Spannungs- und Strommessung
- Das ohmsche Gesetz
- Material- und Temperaturabhängigkeit
- Elektrischer Widerstand als Bauteil

Netzwerke und verzweigte Stromkreise
- Begriffe und Zählpfeile
- Die Kirchhoff‘schen Gesetze
- Reihen- und Parallelschaltung
- Strom- und Spannungsteiler
- Spezielle Netzwerke

Elektrische Quellen
- Ideale und reale Strom- und Spannungsquellen
- Lineare und nichtlineare Quellen

	• Reihen- und Parallelschaltung von Strom- und Spannungsquellen • Die Ersatzquelle • Arbeitspunkt und Arbeitsgerade • Gesteuerte Quellen Leistung im elektrischen Stromkreis • Grundlagen der elektrischen Leistung • Wirkungsgrad • Anforderungen und Anpassungen Netzwerkanalyseverfahren • Anwendung der Kirchhoff'schen Gesetze • Ersatzquellenverfahren • Überlagerungsverfahren • Maschenstromverfahren • Knotenpotentialverfahren • Spezielle Anwendungen • Kriterien zur Auswahl des optimalen Analyseverfahrens • Simulationsverfahren
Literatur	Paul, S.; Paul, R.: Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik 1, Springer Verlag, 2010 H. Moeller: Grundlagen der Elektrotechnik, Vieweg+Teuber, ISBN 978-3-8348-0898-1 Nerreter, W.: Grundlagen der Elektrotechnik, Hansa Verlag, 2011 Meister, H: Elektrotechnische Grundlagen, Vogel Verlag, 2012 Zastrow, D.: Elektrotechnik, Vieweg+Teubner Verlag, 2011 Hagmann, G: Grundlagen Elektrotechnik, Aula Verlag, 2013 Hagmann, G: Aufgabensammlung Elektrotechnik, Aula Verlag, 2013
Bemerkungen	

Lehrveranstaltung: Grundlagen der Gleichstromtechnik (Praktikum)

(zu Modul: Grundlagen der Gleichstromtechnik)

Lehrveranstaltungsart	Praktikum	**Lernform**	Präsenz
LV-Name englisch	Fundamentials of DC Technology (Lab.)		
Anwesenheitspflicht	ja	**ECTS-Leistungspunkte**	1
Teilnahmebeschränkung		**Semesterwochenstunden**	1
Gruppengröße	10	**Arbeitsaufwand in Stunden**	30
Lehrsprache	Deutsch	**Präsenzstunden**	15
Studienleistung	Praktikum	**Selbststudiumsstunden**	15
Dauer SL in Minuten		**Bewertungssystem SL**	Bestehen

Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.

Prüfungsleistung		**Prüfsprache**	
Dauer PL in Minuten		**Bewertungssystem PL**	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen			

Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.

Lehrinhalte	P1: Kennlinien elektrischer Widerstände P2: Reihen- und Parallelschaltungen P3: Elektrische Quellen
Literatur	Labor Skript
Bemerkungen	

Lehrveranstaltung: Grundlagen der Gleichstromtechnik (Übungen)

(zu Modul: Grundlagen der Gleichstromtechnik)

Lehrveranstaltungsart	Übung	**Lernform**	Präsenz
LV-Name englisch	Fundamentials of DC Technology (Practice)		
Anwesenheitspflicht	nein	**ECTS-Leistungspunkte**	1,5
Teilnahmebeschränkung		**Semesterwochenstunden**	1
Gruppengröße	24	**Arbeitsaufwand in Stunden**	45
Lehrsprache	Deutsch	**Präsenzstunden**	15
Studienleistung	Übung	**Selbststudiumsstunden**	30
Dauer SL in Minuten		**Bewertungssystem SL**	Teilnahme
Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Prüfungsleistung		**Prüfsprache**	
Dauer PL in Minuten		**Bewertungssystem PL**	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen			
Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Lehrinhalte	Wiederholung und Vertiefung		
Literatur	Übungsaufgaben		
Bemerkungen			

TECHNISCHE HOCHSCHULE LÜBECK

Modul: Prozedurale Programmierung

Niveau	Bachelor	**Kürzel**	ProgI
Modulname englisch	Procedural Programming		
Modulverantwortliche	Oliver Stecklina, Prof. Dr.		
Fachbereich	Maschinenbau und Wirtschaft		
Studiengang	Mechatronik, Bachelor		
Verpflichtungsgrad	Pflicht	**ECTS-Leistungspunkte**	5
Fachsemester	1	**Semesterwochenstunden**	4
Dauer in Semestern	1	**Arbeitsaufwand in Stunden**	150
Angebotshäufigkeit	WiSe	**Präsenzstunden**	60
Lehrsprache	Deutsch	**Selbststudiumsstunden**	90
Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.			
Prüfungsleistung	Projektarbeit	**Prüfsprache**	Deutsch
Dauer PL in Minuten		**Bewertungssystem PL**	Drittelnoten
Lernergebnisse	Die Studierenden lernen und üben das Lösen einer Aufgabenstellung durch das Erstellen von Software am Beispiel der Programmiersprache C. In dem Modul sollen die Studierenden die folgenden Aspekte erlernen: • Analysieren von (sprachunabhängigen) Problemstellung • Erstellen grafischer Dokumentation des Programmflusses • Sicheres Anwenden der Konzepte primitiver Datentypen und Variablen • Sicheres Anwenden der Konzepte von Operatoren und Ausdrücken • Entwickeln von Programmflüssen mittels Kontrollstrukturen • Realisieren von Anwendungen mit Zeigern • Entwerfen von problemorientierten Programmen mittels Routinen/ Methoden		
Teilnahmevoraussetzungen	Programmieren, Projekt- und Selbstmanagement, Mathematik		
Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.			
Berücksichtigung von Gender- und Diversity-Aspekten	✔ Verwendung geschlechtergerechter Sprache (THL-Standard) ✘ Zielgruppengerechte Anpassung der didaktischen Methoden ✘ Sichtbarmachen von Vielfalt im Fach (Forscherinnen, Kulturen etc.)		
Verwendbarkeit			
Bemerkungen			

Lehrveranstaltung: Prozedurale Programmierung (Vorlesung)

(zu Modul: Prozedurale Programmierung)

Lehrveranstaltungsart	Vorlesung	**Lernform**	Präsenz
LV-Name englisch	Procedural Programming (Lecture)		
Anwesenheitspflicht	nein	**ECTS-Leistungspunkte**	3
Teilnahmebeschränkung		**Semesterwochenstunden**	3
Gruppengröße		**Arbeitsaufwand in Stunden**	105
Lehrsprache	Deutsch	**Präsenzstunden**	45
Studienleistung		**Selbststudiumsstunden**	60
Dauer SL in Minuten		**Bewertungssystem SL**	
Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Prüfungsleistung		**Prüfsprache**	
Dauer PL in Minuten		**Bewertungssystem PL**	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen			
Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			

Lehrinhalte

Einführung in die Programmiersprache C

- Struktur eines C-Programms (Gliederung des Quelltextes, Identifier, reservierte Namen, Einbindung von Standard-Headerdateien, Vereinbarung von Variablen, Konstanten und Datentypnamen)
- Ein- und Ausgabe von Daten (Tastatureingabe, Bildschirmausgabe, Ausgabeformatierung)
- Datentypen (ganze und rationale Zahlen, Zeichen, Aufzählungen, Felder, Zeichenketten, Strukturen, Unionen, Text- und Binärdateien, Modifikatoren für Datentypen)
- Variablenmanagement (Gültigkeitsbereich, Speicherklassen, Initialisierung)
- Anweisungen, Abarbeitung von Ausdrücken (Ausdruck, Operatoren für arithmetische und logische Ausdrücke, Bit-Operationen Prioritäten, Verarbeitung von Zeichen und Zeichenketten, Kompatibilität von Datentypen, implizite und explizite Datentypkonvertierungen)
- Auswahl- und Wiederholstrukturen (if, switch, for, while, do … while)
- Einsatz von Unterprogrammen (Einsatzkriterien, Vor- und Nachteile von Unterprogrammen, Definition und Deklaration, Parameterhandling (Wertaufruf und Referenzaufruf über Zeiger, variable Parameterzahl)

	• Dateiverarbeitung (Datenströme, Text- und Binärdateien, sequenzieller und wahlfreier Dateizugriff, Standardfunktionen für den Dateizugriff) • Programmierung mit Zeigern (Der Begriff des Zeigers, Zeigertypisierung, Zeigerarithmetik, dynamische Daten-elemente, Heap-Verwaltung, dynamische rekursive Datenstrukturen - verkettete Listen) • Modulare Programmierung (Der C-Präprozessor, bedingte Kompilierung, Makros, Include-Dateien, Projekte in C, Bibliotheken für standardisierte Funktionen, Modularisierungskriterien)
Literatur	• Kernighan/Ritchie: Programmieren in C, Hanser Verlag, München • Deitel, H.M.; Deitel, P.J.: C How To Program, Prentice Hall, 2013
Bemerkungen	

Lehrveranstaltung: Prozedurale Programmierung (Praktikum)

(zu Modul: Prozedurale Programmierung)

Lehrveranstaltungsart	Praktikum	**Lernform**	Präsenz
LV-Name englisch	Procedural Programming (Practical Training)		
Anwesenheitspflicht	ja	**ECTS-Leistungspunkte**	2
Teilnahmebeschränkung		**Semesterwochenstunden**	1
Gruppengröße	12	**Arbeitsaufwand in Stunden**	45
Lehrsprache	Deutsch	**Präsenzstunden**	15
Studienleistung		**Selbststudiumsstunden**	30
Dauer SL in Minuten		**Bewertungssystem SL**	
Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Prüfungsleistung		**Prüfsprache**	
Dauer PL in Minuten		**Bewertungssystem PL**	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen			
Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Lehrinhalte	Im Rahmen des Praktikums werden auf den Vorlesungsfortschritt angepasste Aufgabenstellungen bearbeitet. Jede Aufgabe wird mit der/dem Studierenden individuell besprochen und bewertet.		
Literatur	Siehe Vorlesung		
Bemerkungen			

Modul: Projekt- und Selbstmanagement

Niveau	Bachelor	**Kürzel**	PM_SM
Modulname englisch	Project and Self Management		
Modulverantwortliche	Prof. Dr.-Ing. Jochen Abke; Dr. Sonja Beer		
Fachbereich	Maschinenbau und Wirtschaft		
Studiengang	Mechatronik, Bachelor		
Verpflichtungsgrad	Pflicht	**ECTS-Leistungspunkte**	5
Fachsemester	1	**Semesterwochenstunden**	4
Dauer in Semestern	1	**Arbeitsaufwand in Stunden**	150
Angebotshäufigkeit	WiSe	**Präsenzstunden**	57
Lehrsprache	Deutsch	**Selbststudiumsstunden**	93

Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.

Prüfungsleistung	Portfolio-Prüfung	**Prüfsprache**	Deutsch
Dauer PL in Minuten		**Bewertungssystem PL**	Drittelnoten

Lernergebnisse	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden: • die Rahmenbedingungen (Ziele, Stakeholder, etc.) eines Projektes festlegen und analysieren • einen Projektstrukturplan und einen Terminplan erstellen • eine Risikoanalyse durchführen • ein Projekt nach der DIN 69901 als Prozess planen und durchführen • Mechanismen der Selbstregulation und ihren Zusammenhang mit Leistungsverhalten und Zielsetzungen erklären • unterschiedliche persönlichkeitsbezogene Ressourcen und Bedürfnisse in Bezug auf Lernen und Arbeiten benennen • Methoden zur Selbsterkenntnis und Selbstregulation benennen und anwenden • Methoden zur Zeit-, Lern- und Aufgabenorganisation benennen und anwenden.
Teilnahmevoraussetzungen	keine

Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.

Berücksichtigung von Gender- und Diversity-Aspekten	✔ Verwendung geschlechtergerechter Sprache (THL-Standard) ✘ Zielgruppengerechte Anpassung der didaktischen Methoden ✘ Sichtbarmachen von Vielfalt im Fach (Forscherinnen, Kulturen etc.)
Verwendbarkeit	Das Modul ist ein Pflichtmodul für Studiengänge (EKS und ESA). Andere Studiengänge (auch aus anderen Fachbereichen) können das Modul als Wahlmodul belegen.

Bemerkungen	.

Lehrveranstaltung: Projekt- und Selbstmanagement (Vorlesung)

(zu Modul: Projekt- und Selbstmanagement)

Lehrveranstaltungsart	Vorlesung	**Lernform**	Präsenz
LV-Name englisch	Project and Self Management (Lecture)		
Anwesenheitspflicht	nein	**ECTS-Leistungspunkte**	4
Teilnahmebeschränkung		**Semesterwochenstunden**	3
Gruppengröße		**Arbeitsaufwand in Stunden**	120
Lehrsprache	Deutsch	**Präsenzstunden**	45
Studienleistung		**Selbststudiumsstunden**	75
Dauer SL in Minuten		**Bewertungssystem SL**	

Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.

Prüfungsleistung		**Prüfsprache**	
Dauer PL in Minuten		**Bewertungssystem PL**	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen			

Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.

Lehrinhalte

Grundlegende Begriffe und Methoden des Projektmanagements(workload 25 h)

- Eigenschaften eines Projektes / Projektmerkmale
- Abgrenzung zwischen Prozess und Projekt
- Der technische Problemlösungsprozess
- Magisches Dreieck des Projektmanagements
- Standards im Projektmanagement
- Projektumfeldanalyse
- Stakeholderanalyse
- Methoden zur Entscheidungsfindung
- Ziele/Ziel-Konflikte
- Risikomanagement

Planung von Projekten (workload 20 h)

- Definition von Meilensteinen
- Strukturierung von Projekten durch Strukturpläne
- Definition von Arbeitspaketen
- Methoden der Aufwandsschätzung
- Terminpläne erstellen

Durchführung von Projekten (workload 6 h)

- Projektstatus
- Projektsteuerung

	Einführung in die Grundlagen des Selbstmanagements (workload 15 h) • Modell der Selbstregulation: Zusammenhang von Zielsetzung, Selbstbeobachtung, Selbstorganisation und Selbstmotivation • Selbstbild und Werthaltungen, Selbstwirksamkeitserwartung und Selbstverantwortung **Lern- und Arbeitsorganisation (workload 10 h)** • Grundlagen der Arbeitsplatzgestaltung und Aufgabenorganisation • Selbstdisziplin und Ursachen von Prokrastination, Lernmethoden und kollaboratives Lernen **Selbstverantwortung und Leistung (workload 22 h)** • Selbstbild, Selbstwert und Selbstansprüche, Einfluss von negativen/positiven Denkweisen auf Leistung, Umgang mit Stress • Leistungsverhalten: Leistungsmotive, motivationsfördernde Arbeitsinhalte und Arbeitsgestaltung, Attribution von Erfolg und Misserfolg **Selbstdarstellung und Werte (workload 4 h)** • Individuelle Werthaltungen und Lifestyle, Umgang mit unterschiedlichen Perspektiven und Einstellungen in Zusammenarbeit und Kundenkontakt
Literatur	Jakoby, W: *Projektmanagement für Ingenieure*, Springer Vieweg Allen, D.: *Wie ich die Dinge geregelt kriege: Selbstmanagement für den Alltag*. Piper Aronson, E.; T. Wilson und R. Akert: *Sozialpsychologie*. Pearson
Bemerkungen	.

Lehrveranstaltung: Projekt- und Selbstmanagement (Praktikum)

(zu Modul: Projekt- und Selbstmanagement)

Lehrveranstaltungsart	Praktikum	**Lernform**	Präsenz
LV-Name englisch	Project and Self Management (Practical Training)		
Anwesenheitspflicht	ja	**ECTS-Leistungspunkte**	1
Teilnahmebeschränkung		**Semesterwochenstunden**	1
Gruppengröße	12	**Arbeitsaufwand in Stunden**	30
Lehrsprache	Deutsch	**Präsenzstunden**	12
Studienleistung	(Flexibel)	**Selbststudiumsstunden**	18
Dauer SL in Minuten		**Bewertungssystem SL**	Teilnahme

Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.

Prüfungsleistung		**Prüfsprache**	
Dauer PL in Minuten		**Bewertungssystem PL**	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen			

Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.

Lehrinhalte

Übung „Fachlandkarten“:

Übersicht über den Studienverlauf, Reflexion über persönliche fachliche Interessenschwerpunkte, Studien- und Berufsziele, persönliche Selbsteinschätzung und Lerngruppenbildung

Übung „Balancierte Zeitpläne“:

persönliche Wochenplanung, Identifikation von persönlichen Motivations- und Stressfaktoren; systematische Organisation von Vorlesungs- und Selbstlernphasen, Nebentätigkeiten und Privatleben (Work-Life-Balance)

„Postkorb“-Übung „Das Seminar am Wochenende“:

Assessment-Übung zum Eisenhower-Modell mit anschließender Auswertung, Reflexion von Planungs- und Entscheidungsstrategien, Reflexion über persönliche Werthaltungen und Lebensziele während der Studienzeit

Übung „Werte-Moodboard“:

Arbeit zu unterschiedlichen gesellschaftlichen Lebenswelten (Sinus-Milieus), Reflexion von eigenen Lebens- und Berufsvisionen, persönlichen Werten und Ansprüchen

	Übung „Selbstbeschreibung“: Arbeit mit dem Keirsey Temperament Sorter (oder wahlweise Stärken-Schwächen-Analyse), Selbst- und Fremdbildabgleich, Präsentation zu eigenen Arbeitsstilen und -bedürfnissen sowie zu Verhaltenstendenzen in der Zusammenarbeit mit Anderen
Literatur	Allen, D.: *Wie ich die Dinge geregelt kriege: Selbstmanagement für den Alltag*. Piper Aronson, E.; T. Wilson und R. Akert: *Sozialpsychologie*. Pearson
Bemerkungen	Das Praktikum findet 6 Mal 14-tägig über 90 Minuten statt.

Modul: Statik

Niveau	Bachelor	**Kürzel**	TM1
Modulname englisch	Statics		
Modulverantwortliche	Schieck, Berthold, Prof. Dr.-Ing.		
Fachbereich	Maschinenbau und Wirtschaft		
Studiengang	Mechatronik, Bachelor		
Verpflichtungsgrad	Pflicht	**ECTS-Leistungspunkte**	5
Fachsemester	1	**Semesterwochenstunden**	4
Dauer in Semestern	1	**Arbeitsaufwand in Stunden**	150
Angebotshäufigkeit	WiSe	**Präsenzstunden**	60
Lehrsprache	Deutsch	**Selbststudiumsstunden**	90

Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.

Prüfungsleistung	Klausur	**Prüfsprache**	Deutsch
Dauer PL in Minuten	120	**Bewertungssystem PL**	Drittelnoten
Lernergebnisse	Die Studierenden kennen den Kraftbegriff umfassend, einschließlich des Prinzips des Freischneidens, das zentrale Kräftesystem sowie die Gleichgewichtsbedingungen für Kräfte und Momente. Sie können diese Prinzipien sowohl für grafische als auch für rechnerische Lösungen der Probleme der ebenen Statik einsetzen. Dabei werden statisch bestimmte Fachwerke, Dreigelenkbögen und statisch bestimmte Systeme aus ebenen Körpern, Stäben und Seilen sowie Aufgaben mit Reibung betrachtet. Räumliche Probleme können rechnerisch gelöst oder auf die Lösung ebener Probleme übertragen werden. Des Weiteren beherrschen sie die Ermittlung der Schnittgrößenverläufe statisch bestimmter ebener Balkentragwerke einschließlich der Gelenkträger sowie abgewinkelter und verzweigter Träger.		
Teilnahmevoraussetzungen			

Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.

Berücksichtigung von Gender- und Diversity-Aspekten	✘ Verwendung geschlechtergerechter Sprache (THL-Standard) ✘ Zielgruppengerechte Anpassung der didaktischen Methoden ✘ Sichtbarmachen von Vielfalt im Fach (Forscherinnen, Kulturen etc.)
Verwendbarkeit	Technische Mechanik 2 und 3, Maschinenelemente und viele weitere Fächer des Maschinenbaus und verwandter Studiengänge
Bemerkungen	Besonders die Ausbildung in der Statik formt das abstrakte logische und folgerichtige Denken des werdenden Ingenieurs anhand eines überschaubaren, axiomatisch aufgebauten Systems grundlegender Prinzipien und Zusammenhänge. (Siehe „Denkschrift zur Didaktik der

	Mechanik“, erarbeitet vom gleichnamigen GAMM-Ausschuss, Redaktion: Prof. , Hannover, April 1999. https://www.mechbau.uni-stuttgart.de/ls1/statements/denkschrift.html)

Lehrveranstaltung: Technische Mechanik 1

(zu Modul: Statik)

Lehrveranstaltungsart	Vorlesung	**Lernform**	Präsenz
LV-Name englisch	Engineering Mechanics 1		
Anwesenheitspflicht	nein	**ECTS-Leistungspunkte**	5
Teilnahmebeschränkung		**Semesterwochenstunden**	4
Gruppengröße		**Arbeitsaufwand in Stunden**	150
Lehrsprache	Deutsch	**Präsenzstunden**	60
Studienleistung		**Selbststudiumsstunden**	90
Dauer SL in Minuten		**Bewertungssystem SL**	
Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Prüfungsleistung		**Prüfsprache**	
Dauer PL in Minuten		**Bewertungssystem PL**	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen			
Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			

Lehrinhalte

Einführung in den Kraftbegriff

- Definition und Eigenschaften
- Addition und Zerlegung von Kräften
- Zentrales Kräftesystem
- Gleichgewicht und Prinzip des Freischneidens
- Innere Kraft
- Kräftepaar und Moment

Zeichnerische Methoden der Statik ebener Systeme

- Auflagerreaktionen
- Culmann-Verfahren
- Seileckverfahren
- Gelenkträger (Gerberträger)
- Fachwerke
- Dreigelenkbogen
- Zusammengesetzte Systeme, auch mit Seilen

Rechnerische Statik

- Die Gleichgewichtsbedingungen ebener Systeme
- Statische Bestimmtheit
- Auflagerreaktionen und Gelenkkräfte einfacher und zusammengesetzter ebener Systeme
- Ebene Fachwerke
- Dreigelenkbogen
- Die Gleichgewichtsbedingungen in der räumlichen Statik

	• Schwerpunkte von zusammengesetzten Flächen und Linienzügen **Reibung** • Coulomb´sches Reibungsgesetz, Haft- und Gleitreibung • Weitere Reibungsarten: Rollreibung, viskose Reibung • Gleichgewicht reibungsbehafteter Systeme, Reibungskegel • Anwendungsaufgaben, u.a. schiefe Ebene, diverse Klemmvorrichtungen **Schnittgrößen** • Definition der Schnittgrößen • Differenzialgleichungen der Schnittgrößenverläufe am geraden Balken • Ermittlung der Schnittgrößendiagramme an Balkentragwerken, auch an Gerberträgern • Schnittgrößenverläufe an abgewinkelten Balken und an einfachen Rahmen • Einüben der Bestimmung von Schnittgrößendiagrammen **Energieprinzipe (optional)** • Prinzip der virtuellen Arbeit • Prinzip vom Minimum des Gesamtpotenzials
Literatur	**Gross, D. , Hauger, W., , J., Wall, W.A.:** Technische Mechanik 1. Statik. Springer-Verlag. **Gross, D., Ehlers, W., Wriggers, P.:** Formeln und Aufgaben zur Technischen Mechanik 1: Statik. Springer-Verlag. **Hauger, W., Mannl, V., Wall, W., Werner, E.:** Aufgaben zu Technische Mechanik 1-3: Statik, Elastostatik, Kinetik. Springer-Verlag. **Göldner, H., Witt, D.:** Lehr- und Übungsbuch Technische Mechanik, Bd. 1: Statik und Festigkeitslehre. Fachbuchverlag Leipzig. **Böge, A.:** Mechanik und Festigkeitslehre. Vieweg-Verlag, Braunschweig. Dazu passend: Aufgabensammlung, Formelsammlung. **Kühlborn, a., Silber, G.:** Technische Mechanik für Ingenieure. Hüthig Verlag Heidelberg, 2000. (Eher zum Vertiefungsstudium als zum Grundstudium geeignet) **Dubbel;** Taschenbuch für den Maschinenbau. Herausgeber: W. Beitz, K. H. Küttner. Springer-Verlag.
Bemerkungen	

TECHNISCHE HOCHSCHULE LÜBECK

Modul: Werkstoffkunde

Niveau	Bachelor	**Kürzel**	Wkk
Modulname englisch	Material Science		
Modulverantwortliche	Prof. Dr.-Ing. Ulrike Täck		
Fachbereich	Maschinenbau und Wirtschaft		
Studiengang	Mechatronik, Bachelor		
Verpflichtungsgrad	Pflicht	**ECTS-Leistungspunkte**	5
Fachsemester	1	**Semesterwochenstunden**	4
Dauer in Semestern	1	**Arbeitsaufwand in Stunden**	150
Angebotshäufigkeit	WiSe	**Präsenzstunden**	60
Lehrsprache	Deutsch	**Selbststudiumsstunden**	90
Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.			
Prüfungsleistung	Klausur	**Prüfsprache**	Deutsch
Dauer PL in Minuten	90	**Bewertungssystem PL**	Drittelnoten
Lernergebnisse	Die Studierenden • kennen Zusammenhang zwischen Aufbau und Eigenschaften der Werkstoffe • wissen wie Eigenschaften gezielt eingestellt werden können • können Werkstoffe Anwendungen zuordnen • verstehen Zusammenhang im Umgang mit Ressourcen.		
Teilnahmevoraussetzungen	Mathematik, Physik, Chemie der allgemeinen Hochschulreife		
Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.			
Berücksichtigung von Gender- und Diversity-Aspekten	✔ Verwendung geschlechtergerechter Sprache (THL-Standard) ✔ Zielgruppengerechte Anpassung der didaktischen Methoden ✘ Sichtbarmachen von Vielfalt im Fach (Forscherinnen, Kulturen etc.)		
Verwendbarkeit	Zusammenhang mit Modulen, die Konstruktion als Fokus haben. Kann im Studiengang Maschinenbau Bachelor angewendet werden		
Bemerkungen			

Lehrveranstaltung: Werkstoffkunde Vorlesung

(zu Modul: Werkstoffkunde)

Lehrveranstaltungsart	Vorlesung	**Lernform**	Präsenz
LV-Name englisch	Material Science		
Anwesenheitspflicht	nein	**ECTS-Leistungspunkte**	5
Teilnahmebeschränkung		**Semesterwochenstunden**	4
Gruppengröße		**Arbeitsaufwand in Stunden**	150
Lehrsprache	Deutsch	**Präsenzstunden**	60
Studienleistung		**Selbststudiumsstunden**	90
Dauer SL in Minuten		**Bewertungssystem SL**	Drittelnoten
Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Prüfungsleistung		**Prüfsprache**	
Dauer PL in Minuten		**Bewertungssystem PL**	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen			
Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Lehrinhalte	1. Grundlagen: Das Atom, Bindungsarten, Begriffe und Eigenschaften 2. Werkstoffprüfung: mechanische Eigenschaften, Gefügedarstellung 3. Metallische Werkstoffe: Stahl, Aluminium: Aufbau, Technologie 4. Kunststoffe: Aufbau, Eigenschaften, Formgebung, Recycling		
Literatur	V. Läpple et al.: Werkstofftechnik Maschinenbau, Verlag Europa Lehrmittel H. J. Bargel, G. Schulze: Werkstoffkunde, Springer Verlag		
Bemerkungen			

TECHNISCHE HOCHSCHULE LÜBECK

Modul: Mathematik I

Niveau	Bachelor	**Kürzel**	Ma1
Modulname englisch	Mathematics I		
Modulverantwortliche	Kral, Roland, Prof. Dr.-Ing.		
Fachbereich	Maschinenbau und Wirtschaft		
Studiengang	Mechatronik, Bachelor		
Verpflichtungsgrad	Pflicht	**ECTS-Leistungspunkte**	5
Fachsemester	1	**Semesterwochenstunden**	4
Dauer in Semestern	1	**Arbeitsaufwand in Stunden**	150
Angebotshäufigkeit	WiSe	**Präsenzstunden**	60
Lehrsprache	Deutsch	**Selbststudiumsstunden**	90
Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.			
Prüfungsleistung	Klausur	**Prüfsprache**	Deutsch
Dauer PL in Minuten	120	**Bewertungssystem PL**	Drittelnoten
Lernergebnisse	Studierende • kennen Eigenschaften und Darstellungen unterschiedlicher Funktionen, • können Differential- und Integralrechnung anwenden, • beherrschen einfache Rechenoperationen mit komplexen Zahlen, • können einfache mathematische Schlüsse ziehen, • können Standardmethoden der angewandten Mathematik auf ingenieurwissenschaftliche Probleme anwenden, • können moderne Softwaretools (wie Matlab) zur Lösung mathematisch-technischer Probleme sinnvoll nutzen.		
Teilnahmevoraussetzungen	Empfohlen wird die Teilnahme am Vorkurs Mathematik		
Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.			
Berücksichtigung von Gender- und Diversity-Aspekten	✔ Verwendung geschlechtergerechter Sprache (THL-Standard) ✔ Zielgruppengerechte Anpassung der didaktischen Methoden ✔ Sichtbarmachen von Vielfalt im Fach (Forscherinnen, Kulturen etc.)		
Verwendbarkeit	Die Kenntnisse der Ingenieurmathematik werden in den meisten Fächern vorausgesetzt.		
Bemerkungen			

Lehrveranstaltung: Mathematik I (Vorlesung)

(zu Modul: Mathematik I)

Lehrveranstaltungsart	Vorlesung	**Lernform**	Präsenz
LV-Name englisch	Mathematics I (lecture)		
Anwesenheitspflicht	nein	**ECTS-Leistungspunkte**	5
Teilnahmebeschränkung		**Semesterwochenstunden**	4
Gruppengröße		**Arbeitsaufwand in Stunden**	150
Lehrsprache	Deutsch	**Präsenzstunden**	60
Studienleistung		**Selbststudiumsstunden**	90
Dauer SL in Minuten		**Bewertungssystem SL**	Drittelnoten
Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Prüfungsleistung		**Prüfsprache**	
Dauer PL in Minuten		**Bewertungssystem PL**	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen			
Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			

Lehrinhalte

Zahlen, Mengen, Abbildungen:

Grundrechenarten, Gleichungen und Ungleichungen, Binomische Formeln, Mengen, Abbildungen

Reelle Funktionen:

Grundlegende Eigenschaften, Polynome (Nullstellen, Linearfaktorzerlegung), rationale Funktionen (Pole, Partialbruchzerlegung), trigonometrische Funktionen, Zahlenfolgen, Reihen, Exponentialfunktionen, Grenzwerte von Funktionen, Stetigkeit, Monotonie, Umkehrfunktionen

Differentialrechnung:

Differentialquotient, Tangente, Differentiationsregeln, Anwendungen: Extremwerte, Mittelwertsatz und Monotonie, Wendepunkte, Regel von de l'Hopital, Newton-Verfahren

Integration:

Bestimmtes Integral (Riemann'sche Summen, Flächenmessung), Hauptsatz der Integral- und Differentialrechnung, unbestimmtes Integral, Integrationsmethoden, uneigentliche Integrale, geometrische Anwendungen

Komplexe Zahlen:

	Definition, Gauß’sche Zahlenebene, Grundrechenarten, Fundamentalsatz der Algebra, Polarkoordinaten, komplexe Exponentialfunktion, Eulersche Formel
Literatur	• Vorlesungsskript • Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure für Ingenieure und Naturwissenschaftler 1, 2, 3, 4, Vieweg-Verlag • Mayenber/Vachenauer: Höhere Mathematik 1, 2, Springer-Verlag • Weiterführende Literatur laut der in der Vorlesung ausgegebenen aktuellen Liste
Bemerkungen	Studierende werden ermuntert die Matlab-Campuslizenz auch auf privaten PCs/Laptops zu nutzen.

TECHNISCHE HOCHSCHULE LÜBECK

Mechatronik, Bachelor

I. Gemeinsame Pflichtmodule

2. Fachsemester

Modul: Grundlagen der Wechselstromtechnik

Niveau	Bachelor	**Kürzel**	GWT
Modulname englisch	Fundamentals of AC Technology		
Modulverantwortliche	Schmidt, Gunnar, Prof. Dr.		
Fachbereich	Maschinenbau und Wirtschaft		
Studiengang	Mechatronik, Bachelor		
Verpflichtungsgrad	Pflicht	**ECTS-Leistungspunkte**	5
Fachsemester	2	**Semesterwochenstunden**	5
Dauer in Semestern	2	**Arbeitsaufwand in Stunden**	150
Angebotshäufigkeit	SoSe	**Präsenzstunden**	75
Lehrsprache	Deutsch	**Selbststudiumsstunden**	75
Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.			
Prüfungsleistung	Portfolio-Prüfung	**Prüfsprache**	Deutsch
Dauer PL in Minuten		**Bewertungssystem PL**	Drittelnoten

Lernergebnisse

Lernergebnis 1 (LE1):

Die Studierenden kennen die Kenngrößen von periodischen Zeitfunktionen und können diese für typische Signalverläufe angeben. Sie können unterschiedliche sinusförmige Wechselgrößen, in Bezug auf ihre Kenngrößen, miteinander vergleichen, diese als Zeiger darstellen und als komplexe Werte interpretieren.

Lernergebnis 2 (LE2):

Die Studierenden kennen das Oszilloskop, sowie seine elementaren Funktionen. Sie kennen die Einstellungsmöglichkeiten und können diese für entsprechende Messungen vornehmen. Sie können Strom- und Spannungszeitfunktionen mit dem Oszilloskop messtechnisch darstellen und daraus deren Kenngrößen bestimmen.

Lernergebnis 3 (LE3):

Die Studierenden kennen die Grundzweipole und ihr Verhalten bei Wechselstrom. Sie können den jeweiligen Bezug zwischen Strom und Spannung angeben und die komplexen Kennwerte bestimmen, sowie darauf aufbauend die Zusammenhänge von Strom und Spannungen in Reihen- und Parallelschaltungen ableiten und messtechnisch darstellen.

Lernergebnis 4 (LE4):

Die Studierenden kennen den Begriff der äquivalenten Ersatzschaltungen und können Reihen- in Parallelschaltungen und umgekehrt, umwandeln. Beliebige Netzwerke, bestehend aus beliebig vielen komplexen Quellen und komplexen Verbrauchern, können in Bezug auf eine gegebene Fragestellung zu Ersatzschaltungen zusammengefasst werden.

	Lernergebnis 5 (LE5): Die Studierenden kennen die Begriffe der komplexen Leistung sowie ihre Bedeutung in der Praxis. Sie können die komplexe Leistung für beliebige Verbraucherschaltungen berechnen. Sie kennen die Methoden der Blindleistungskompensation sowie der Leistungsanpassung und können diese für unterschiedliche Fragestellungen dimensionieren. **Lernergebnis 6 (LE6):** Die Studierenden kennen spezielle Netzwerke und können die grundlegenden Zusammenhänge der Grundzweipole darauf anwenden. **Lernergebnis 7 (LE7):** Die Studierenden kennen Amplituden- und Phasenfrequenzgang, sowie das Bode-Diagramm zur Darstellung der frequenzabhängigen Größen von Netzwerken. Sie kennen charakteristische, elementare Übertragungsfunktionen, sowie Methoden allgemeine Übertragungsfunktionen entsprechend zu zerlegen, um damit Bode-Diagramme von beliebigen Netzwerken zu konstruieren. **Lernergebnis 8 (LE8):** Die Studierenden kennen die Definition von Mehrphasensystemen und verschiedene Beispiele in der praktischen Anwendung. Sie kennen das symmetrische Dreiphasensystem, sowie die unterschiedlichen Verbraucherschaltungen und können deren Parameter bestimmen. Sie können die Leistung berechnen und kennen unterschiedliche Methoden der Leistungsmessung. **Lernergebnis 9 (LE9):** Die Studierenden können erwartete Lösungen in Bezug auf die Fragestellung formulieren und diese gegen berechnete oder messtechnisch erfasste Lösungen evaluieren. **Lernergebnis 10 (LE10):** Die Studierenden können Ergebnisse innerhalb einer Gruppe gemeinsam erarbeiten.
Teilnahmevoraussetzungen	Mathematische und physikalische Grundlagen der Sekundarstufe II, sowie fachliche Grundlagen der Studienmodule Grundlagen der Gleichstromtechnik und Mathematik 1.

Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.

Berücksichtigung von Gender- und Diversity-Aspekten	✔ Verwendung geschlechtergerechter Sprache (THL-Standard) ✔ Zielgruppengerechte Anpassung der didaktischen Methoden ✘ Sichtbarmachen von Vielfalt im Fach (Forscherinnen, Kulturen etc.)
Verwendbarkeit	Elektrotechnik Grundlagen 3, Analoge Elektronik, Messtechnik und Sensorik. Weitere Studienmodule im Semester 4 und 5.
Bemerkungen	

Lehrveranstaltung: Grundlagen der Wechselstromtechnik (Vorlesung)

(zu Modul: Grundlagen der Wechselstromtechnik)

Lehrveranstaltungsart	Vorlesung	**Lernform**	Präsenz
LV-Name englisch	Fundamentals of AC Technology (Lecture)		
Anwesenheitspflicht	nein	**ECTS-Leistungspunkte**	3
Teilnahmebeschränkung		**Semesterwochenstunden**	3
Gruppengröße		**Arbeitsaufwand in Stunden**	90
Lehrsprache	Deutsch	**Präsenzstunden**	45
Studienleistung		**Selbststudiumsstunden**	45
Dauer SL in Minuten		**Bewertungssystem SL**	Drittelnoten

Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.

Prüfungsleistung		**Prüfsprache**	
Dauer PL in Minuten		**Bewertungssystem PL**	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen			

Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.

Lehrinhalte

Zeitveränderliche Ströme und Spannungen
- Periodische Zeitfunktionen und Kenngrößen
- Sinusförmige Vorgänge
- Zeiger- und komplexe Darstellung

Grundzweipole
- Elementare Zweipole bei Wechselstrom
- Reihen- und Parallelschaltung
- Serien-parallel-, parallel-serien- Wandlung

Spezielle Netzwerke
- Spannungsteiler
- Schwingkreise
- Brückenschaltungen
- Stern-Dreieck Umwandlung

Leistung bei Wechselstrom
- Komplexe, Wirk-, Blind- und Scheinleistung
- Leistung an induktiven und kapazitiven Verbrauchern
- Blindleistungskompensation
- Leistungsanpassung

Darstellung von frequenzabhängigen Netzwerkeigenschaften
- Übertragungsfunktion – Darstellung von Amplituden- und Phasenfrequenzgang

	• Bode-Diagramm **Mehrphasensysteme** • Eigenschaften von Mehrphasensystemen • Zweiphasensysteme • Symmetrisches Dreiphasensystem • Symmetrische und unsymmetrische Last im Dreiphasensystem Leistung und Leistungsmessung in Mehrphasensystemen
Literatur	H. Moeller: Grundlagen der Elektrotechnik, Springer Verlag, 2019 Nerreter, W.: Grundlagen der Elektrotechnik, Hansa Verlag, 2020 Zastrow, D.: Elektrotechnik, Springer Verlag, 2017 Hagmann, G: Grundlagen Elektrotechnik, Aula Verlag, 2020
Bemerkungen	

Lehrveranstaltung: Grundlagen der Wechselstromtechnik (Praktikum)

(zu Modul: Grundlagen der Wechselstromtechnik)

Lehrveranstaltungsart	Praktikum	**Lernform**	Präsenz
LV-Name englisch	Fundamentals of AC Technology (Lab.)		
Anwesenheitspflicht	ja	**ECTS-Leistungspunkte**	1
Teilnahmebeschränkung		**Semesterwochenstunden**	1
Gruppengröße	10	**Arbeitsaufwand in Stunden**	30
Lehrsprache	Deutsch	**Präsenzstunden**	15
Studienleistung	Praktikum	**Selbststudiumsstunden**	15
Dauer SL in Minuten		**Bewertungssystem SL**	Bestehen

Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.

Prüfungsleistung		**Prüfsprache**	
Dauer PL in Minuten		**Bewertungssystem PL**	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen			

Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.

Lehrinhalte	P1: Oszilloskop P2: Elementare Zweipole bei Wechselstrom und Schwingkreise P3: Übertragungsfunktionen
Literatur	Labor Skript
Bemerkungen	

Lehrveranstaltung: Grundlagen der Wechselstromtechnik (Übungen)

(zu Modul: Grundlagen der Wechselstromtechnik)

Lehrveranstaltungsart	Übung	**Lernform**	Präsenz
LV-Name englisch	Fundamentals of AC Technology (Practice)		
Anwesenheitspflicht	nein	**ECTS-Leistungspunkte**	1
Teilnahmebeschränkung		**Semesterwochenstunden**	1
Gruppengröße	24	**Arbeitsaufwand in Stunden**	30
Lehrsprache	Deutsch	**Präsenzstunden**	15
Studienleistung	Übung	**Selbststudiumsstunden**	15
Dauer SL in Minuten		**Bewertungssystem SL**	Teilnahme
Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Prüfungsleistung		**Prüfsprache**	
Dauer PL in Minuten		**Bewertungssystem PL**	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen			
Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Lehrinhalte	Wiederholung und Vertiefung		
Literatur	Übungsaufgaben		
Bemerkungen			

Modul: Digitaltechnik

Niveau	Bachelor	**Kürzel**	DT
Modulname englisch	Digital Electronics		
Modulverantwortliche	Oliver Stecklina, Prof. Dr.; Roland Tiedemann, Prof. Dr.		
Fachbereich	Maschinenbau und Wirtschaft		
Studiengang	Mechatronik, Bachelor		
Verpflichtungsgrad	Pflicht	**ECTS-Leistungspunkte**	5
Fachsemester	2	**Semesterwochenstunden**	5
Dauer in Semestern	1	**Arbeitsaufwand in Stunden**	150
Angebotshäufigkeit	SoSe	**Präsenzstunden**	60
Lehrsprache	Deutsch	**Selbststudiumsstunden**	90

Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.

Prüfungsleistung	Klausur	**Prüfsprache**	Deutsch
Dauer PL in Minuten	120	**Bewertungssystem PL**	Drittelnoten

Lernergebnisse	• Die Studierenden können digitale Schaltungen beschreiben und verschiedene Umformungsarten anwenden • Die Studierenden analysieren verschiedene Schaltungen können sie anhand von erlernten Methoden umformen und optimieren • Die Studierenden können Werte in digitaler Form darstellen und Arithmetische Operation anwenden. • Die Studierenden sind in der Lage anhand einer Problembeschreibung eine digitale Schaltung zu synthetisieren und deren Funktion zu prüfen • Die Studierenden können die Grundelemente der Speicherbasierten Logik unterscheiden und gegenüberstellen. Sie sind in der Lage Speicherbasierte Logik anwendungsbezogen auszuwählen. • Die Studierenden können die Grundfunktionen von Rechenwerken darstellen und deren Aufwände abschätzen.
Teilnahmevoraussetzungen	Für eine Teilnahme sind Kenntnisse aus dem Modul Digitaltechnik und Elektronische Grundlagen notwendig.

Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.

Berücksichtigung von Gender- und Diversity-Aspekten	✔ Verwendung geschlechtergerechter Sprache (THL-Standard) ✘ Zielgruppengerechte Anpassung der didaktischen Methoden ✔ Sichtbarmachen von Vielfalt im Fach (Forscherinnen, Kulturen etc.)
Verwendbarkeit	Das Modul vermittelt die Grundlagen für die Module „Mikroprozessortechnik“, „Hochintegrierte Schaltungen“ und „Eingebettete Systeme“.

	Das Modul kann als Wahlfach im Studiengang Informatik/Softwaretechnik genutzt werden.
Bemerkungen	

Lehrveranstaltung: Digitaltechnik (Vorlesung)

(zu Modul: Digitaltechnik)

Lehrveranstaltungsart	Vorlesung	**Lernform**	Präsenz
LV-Name englisch	Digital Electronics (Lecture)		
Anwesenheitspflicht	nein	**ECTS-Leistungspunkte**	3
Teilnahmebeschränkung		**Semesterwochenstunden**	4
Gruppengröße		**Arbeitsaufwand in Stunden**	90
Lehrsprache	Deutsch	**Präsenzstunden**	45
Studienleistung		**Selbststudiumsstunden**	45
Dauer SL in Minuten		**Bewertungssystem SL**	
Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Prüfungsleistung		**Prüfsprache**	
Dauer PL in Minuten		**Bewertungssystem PL**	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen			
Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			

Lehrinhalte

Teil I – Schaltungsbeschreibung
- Schaltalgebra
- Schaltplan, Wertetabelle, Signaldiagramme
- Hardware-Beschreibungssprachen

Teil II – Gatter und boolesche Algebra
- Gatter
- Methoden der Schaltungsanalyse
- Umformung boolescher Ausdrücke

Teil III - Kodierungen
- Binär-Kodierung von Zahlenwerten
- Weitere Kodierungen
- Fehlerkodierung

Teil IV – Grundschaltungen digitaler Logik
- Kombinatorische Logik
- Arithmetische Logik
- Rechenwerke

Teil V – Speicherbasierte Schaltwerke
- Latches und Flip Flops
- Zähler und einfache Automaten
- Schieberegister
- Adress-Enkodierung und Adress-Dekodierung

Literatur	Hermann Meuth, Digitaltechnik, 2017, VDE-Verlag, ISBN 978-3-8007-3637-9 H. Lipp und J. Becker, Grundlagen der Digitaltechnik, Oldenbourg, 2008. J. Rabaey, Digital Integrated Circuits -A Design Perspetive, Prentice Hall, 2003. D. A. Patterson und J. L. Hennessy, Rechnerorganisation und -entwurf, München: Elsevier Spektrum Akademischer Verlag, 2005. Zusätzlich spezielle Empfehlungen zu einzelnen Kapiteln sowie eigene Foliensätze
Bemerkungen	

Lehrveranstaltung: Digitaltechnik (Praktikum)

(zu Modul: Digitaltechnik)

Lehrveranstaltungsart	Praktikum	**Lernform**	Präsenz
LV-Name englisch	Digital Electronics (Practical Training)		
Anwesenheitspflicht	nein	**ECTS-Leistungspunkte**	2
Teilnahmebeschränkung		**Semesterwochenstunden**	1
Gruppengröße	12	**Arbeitsaufwand in Stunden**	60
Lehrsprache	Deutsch	**Präsenzstunden**	15
Studienleistung	Praktikum	**Selbststudiumsstunden**	45
Dauer SL in Minuten		**Bewertungssystem SL**	Bestehen
Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Prüfungsleistung		**Prüfsprache**	
Dauer PL in Minuten		**Bewertungssystem PL**	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen	Für eine sinnvolle Teilnahme werden Kenntnisse aus dem Modul „Digitaltechnik“ vorausgesetzt.		
Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Lehrinhalte	Die Studierenden vertiefen die lernten Kenntnisse aus Verlesung in Praktischen Beispielen mittels einer Hardware Beschreibungssprache Übung 1: Einfache Schaltnetze in VHDL • Mehrstufige Gatter und Laufzeiten • Halb- und Volladdierer Übung 2: Sequentielle Logik • RS-Flip Flops • N-bit Register Übung 4: n-bit ALU • Addierwerke • Steuerlogik		
Literatur	Siehe Vorlesung		
Bemerkungen			

Modul: Elektronik

Niveau	Bachelor	**Kürzel**	Elek
Modulname englisch	Electronics		
Modulverantwortliche	Schmidt, Gunnar, Prof. Dr.		
Fachbereich	Maschinenbau und Wirtschaft		
Studiengang	Mechatronik, Bachelor		
Verpflichtungsgrad	Pflicht	**ECTS-Leistungspunkte**	5
Fachsemester	2	**Semesterwochenstunden**	5
Dauer in Semestern	1	**Arbeitsaufwand in Stunden**	150
Angebotshäufigkeit	SoSe	**Präsenzstunden**	75
Lehrsprache	Deutsch	**Selbststudiumsstunden**	75

Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.

Prüfungsleistung	Portfolio-Prüfung	**Prüfsprache**	Deutsch
Dauer PL in Minuten		**Bewertungssystem PL**	Drittelnoten

Lernergebnisse

- Die Studierenden kennen die grundlegenden Bauformen elektrischer Bauelemente, deren Vor- und Nachteile und können typische Bauteile den jeweiligen Gehäuseformen zuordnen. Sie kennen die prinzipielle Struktur von Datenblättern und können auf der Basis von Kennwerten die entsprechenden Bauelemente auswählen.
- Über den Begriff des Wärmestromkreises können die Studierenden die Erwärmung eines Bauteiles berechnen und daraus die Notwendigkeit, sowie die Eigenschaften einer Bauteilkühlung festlegen
- Die Studierenden kennen die wichtigen passiven Bauelemente und können anwendungsbezogen auf Basis der realen Eigenschaften die geeigneten Komponenten auswählen.
- Die Studierenden kennen die Grundlagen der Halbleitertechnik und darauf aufbauend die Funktion von wichtigen aktiven Bauelementen um geeignete Komponenten auszuwählen und zu dimensionieren.
- Die Studierenden können elektrische Schaltungen in ein CAD-System eingeben und kennen die Struktur von Netzlisten.
- Die Studierenden kennen die verschiedenen Simulationsmöglichkeiten in PSpice und können diese für den Schaltungsentwurf, für die Funktionsüberprüfung oder für das Messen von Schaltungsparametern anwenden. Sie kennen die Komponentenbibliothek in PSpice und können fehlende Komponenten hinzufügen.
- Sie kennen diskrete und integrierte Grundschaltungen und können diese anwendungsbezogen dimensionieren, in der

	Simulation verifizieren sowie in der praktischen Realisierung messtechnisch überprüfen. • Die Studierenden können erwartete Lösungen in Bezug auf die Fragestellung formulieren und diese gegen berechnete, simulierte oder messtechnisch erfasste Lösungen evaluieren. Die Studierenden können Ergebnisse innerhalb einer Gruppe gemeinsam erarbeiten.
Teilnahmevoraussetzungen	Grundlagen der Gleichstromtechnik

Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.

Berücksichtigung von Gender- und Diversity-Aspekten	✔ Verwendung geschlechtergerechter Sprache (THL-Standard) ✔ Zielgruppengerechte Anpassung der didaktischen Methoden ✘ Sichtbarmachen von Vielfalt im Fach (Forscherinnen, Kulturen etc.)
Verwendbarkeit	
Bemerkungen	

Lehrveranstaltung: Elektronik (Vorlesung)

(zu Modul: Elektronik)

Lehrveranstaltungsart	Vorlesung	**Lernform**	Präsenz
LV-Name englisch	Electronics (Lecture)		
Anwesenheitspflicht	nein	**ECTS-Leistungspunkte**	4
Teilnahmebeschränkung		**Semesterwochenstunden**	4
Gruppengröße		**Arbeitsaufwand in Stunden**	120
Lehrsprache	Deutsch	**Präsenzstunden**	60
Studienleistung		**Selbststudiumsstunden**	60
Dauer SL in Minuten		**Bewertungssystem SL**	Drittelnoten
Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Prüfungsleistung		**Prüfsprache**	
Dauer PL in Minuten		**Bewertungssystem PL**	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen			
Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Lehrinhalte	1. Unterschiedliche Bauformen von Bauelementen 2. Erwärmung von Bauelementen 3. Unterschiedliche Eigenschaften von passiven Bauelementen 4. Grundlagen Halbleiter 5. Grundlagen Dioden und Transistorschaltungen 6. Grundlagen Operationsverstärker 7. Grundlagen der Schaltungssimulation in PSpice		
Literatur	Skript Böhmer, E., Elemente der angewandten Elektronik, Vieweg, 2010 Heinemann, R: PSPICE, Einführung in die Elektroniksimulation, Hansa Verlag, 2011		
Bemerkungen			

Lehrveranstaltung: Elektronik (Praktikum)

(zu Modul: Elektronik)

Lehrveranstaltungsart	Praktikum	**Lernform**	Präsenz
LV-Name englisch	Electronics (Practical Training)		
Anwesenheitspflicht	ja	**ECTS-Leistungspunkte**	1
Teilnahmebeschränkung		**Semesterwochenstunden**	1
Gruppengröße	12	**Arbeitsaufwand in Stunden**	30
Lehrsprache	Deutsch	**Präsenzstunden**	15
Studienleistung	Praktikum	**Selbststudiumsstunden**	15
Dauer SL in Minuten		**Bewertungssystem SL**	Bestehen
Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Prüfungsleistung		**Prüfsprache**	
Dauer PL in Minuten		**Bewertungssystem PL**	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen			
Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Lehrinhalte	P1: Erwärmung von Bauelementen und Kühlkörperberechnung P2: Passive Bauteile P3: Transistoren und Operationsverstärker		
Literatur	Skript		
Bemerkungen			

Modul: CAD

Niveau	Bachelor	**Kürzel**	CAD
Modulname englisch	CAD		
Modulverantwortliche	Choi, Sung-Won, Prof. Dr.-Ing.		
Fachbereich	Maschinenbau und Wirtschaft		
Studiengang	Mechatronik, Bachelor		
Verpflichtungsgrad	Pflicht	**ECTS-Leistungspunkte**	5
Fachsemester	2	**Semesterwochenstunden**	3
Dauer in Semestern	1	**Arbeitsaufwand in Stunden**	150
Angebotshäufigkeit	WiSe	**Präsenzstunden**	60
Lehrsprache	Deutsch	**Selbststudiumsstunden**	90
Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.			
Prüfungsleistung		**Prüfsprache**	
Dauer PL in Minuten		**Bewertungssystem PL**	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen			
Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.			
Berücksichtigung von Gender- und Diversity-Aspekten	✔ Verwendung geschlechtergerechter Sprache (THL-Standard) ✘ Zielgruppengerechte Anpassung der didaktischen Methoden ✘ Sichtbarmachen von Vielfalt im Fach (Forscherinnen, Kulturen etc.)		
Verwendbarkeit			
Bemerkungen	Moderne CAD-Programme werden in weiten Bereichen der Produktentwicklung eingesetzt. Die Vorlesung CAD/CAE stellt einen Überblick der CAx-Einsatzbereiche vor. Aufbauend auf die CAD-Grundlagenkenntnisse werden vertiefende Fähigkeiten hinsichtlich der effizienten Modellgestaltung vermittelt.		

Lehrveranstaltung: CAD (Vorlesung)

(zu Modul: CAD)

Lehrveranstaltungsart	Vorlesung	**Lernform**	Präsenz
LV-Name englisch	CAD (Lecture) 1		
Anwesenheitspflicht	nein	**ECTS-Leistungspunkte**	3
Teilnahmebeschränkung		**Semesterwochenstunden**	2
Gruppengröße		**Arbeitsaufwand in Stunden**	90
Lehrsprache	Deutsch	**Präsenzstunden**	30
Studienleistung		**Selbststudiumsstunden**	60
Dauer SL in Minuten		**Bewertungssystem SL**	

Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.

Prüfungsleistung	Klausur	**Prüfsprache**	Deutsch
Dauer PL in Minuten	90	**Bewertungssystem PL**	Drittelnoten
Lernergebnisse	Die Studierenden • können die Funktionen der Hardware sowie Software eines CAD-Arbeitsplatzes erklären • sind in der Lage die Funktionsweise eines modernen CAD-Programms zu erklären. • kennen die Grundbegriffe der Modellbildung im CAD-System und können diese erklären. • kennen die Schnittstellen zu weiteren CAx-Anwendungen **kennen die verschiedene Prozesse der Additiven Fertigung**		
Teilnahmevoraussetzungen			

Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.

Lehrinhalte

Einführung

Grundlagen CAD
- Einzelteilmodellierung
- Parametrik, Beziehungen
- Baugruppenmodellierung
- Variantenprogrammierung
- Geometrische Modellierung (mathematische Beschreibung)

Hardware/Software
- Datenformate
- Ein- und Ausgabegeräte
- Grundlagen Additive Fertigung

Product Data Management

CAx-Prozesskette
- TPD

	DMU, MKS, FEM
Literatur	• Folien zur Vorlesung Literatur lt. In der Vorlesung ausgegebenen Liste
Bemerkungen	

Lehrveranstaltung: CAD (Praktikum)

(zu Modul: CAD)

Lehrveranstaltungsart	Praktikum	**Lernform**	Präsenz
LV-Name englisch	CAD (practical training)		
Anwesenheitspflicht	ja	**ECTS-Leistungspunkte**	2
Teilnahmebeschränkung		**Semesterwochenstunden**	1
Gruppengröße		**Arbeitsaufwand in Stunden**	60
Lehrsprache	Deutsch	**Präsenzstunden**	30
Studienleistung	Test	**Selbststudiumsstunden**	30
Dauer SL in Minuten	90	**Bewertungssystem SL**	Bestehen
Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Prüfungsleistung		**Prüfsprache**	
Dauer PL in Minuten		**Bewertungssystem PL**	
Lernergebnisse	• Sind in der Lage technische Zeichnungen zu lesen und selbst zu zeichnen sind in der Lage vorgegebene Konstruktionsaufgaben mit Hilfe eines CAD-Programms Bauteile, Baugruppen und Fertigungszeichnungen zu modellieren.		
Teilnahmevoraussetzungen			
Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Lehrinhalte	**Grundlagen CAD** • Technische Zeichnungen lesen und zeichnen • Einzelteilmodellierung • Parametrik, Beziehungen Baugruppenmodellierung		
Literatur	CAD-Arbeitsplatz im Labor RAM		
Bemerkungen			

Module: Product development

Level	Bachelor	**Short Name**	PD
Responsible Lecturers	Kohlhase, Nils, Prof. Dr.-Ing.		
Department, Facility	Mechanical Engineering and Business Administration		
Course of Studies	Mechatronik, Bachelor		
Compulsory/elective	Compulsory	**ECTS Credit Points**	5
Semester of Studies	2	**Semester Hours per Week**	4
Length (semesters)	1	**Workload (hours)**	120
Frequency	SuSe	**Presence Hours**	60
Teaching Language	English	**Self-Study Hours**	60
The following section is filled only if there is **exactly one** module-concluding exam.			
Exam Type	Project Work	**Exam Language**	English
Exam Length (minutes)		**Exam Grading System**	One-third Grades
Learning Outcomes	In teams of 3 to 5 students the students learn to develop an innovative concept for a mechanical engineering development task according to VDI guideline 2221. They can present the concept with sketches and drawings and build a design model. The student learn to present their results.		
Participation Prerequisites	Knowledge of Machine Component Design Understanding technical interdependency		
The previous section is filled only if there is **exactly one** module-concluding exam.			
Consideration of Gender and Diversity Issues	✔ Use of gender-neutral language (THL standard) ✘ Target group specific adjustment of didactic methods ✘ Making subject diversity visible (female researchers, cultures etc.)		
Applicability			
Remarks			

Module Course: Product development(lecture)

(of Module: Product development)

Course Type	Lecture	**Form of Learning**	Presence
Mandatory Attendance	no	**ECTS Credit Points**	3
Participation Limit		**Semester Hours per Week**	3
Group Size		**Workload (hours)**	60
Teaching Language	English	**Presence Hours**	45
Study Achievements ("Studienleistung", SL)		**Self-Study Hours**	15
SL Length (minutes)		**SL Grading System**	One-third Grades

The following section is filled only if there is a course-specific exam.

Exam Type		**Exam Language**	
Exam Length (minutes)		**Exam Grading System**	
Learning Outcomes			
Participation Prerequisites			

The previous section is filled only if there is a course-specific exam.

Contents	• Principle approach for product development • Product planning, systematic clarification of the task and writing of a requirement list • Solution finding based on functional analysis • Systematic combination of solutions with the morphological matrix • Evaluation of solutions • Basic rules for embodiment design, construction methods, dsign principles and design rules • Economic product development • Planning of engineering projects
Literature	Pahl, G., Beitz W., Feldhusen J., Grote, K. H.: Engineering Design, A Systematic Approach, 3rd Edition, Springer-Verlag London Limited 2007
Remarks	

Module Course: Product development

(of Module: Product development)

Course Type	Project Work	**Form of Learning**	Presence
Mandatory Attendance	no	**ECTS Credit Points**	2
Participation Limit		**Semester Hours per Week**	1
Group Size		**Workload (hours)**	60
Teaching Language	English	**Presence Hours**	15
Study Achievements ("Studienleistung", SL)		**Self-Study Hours**	45
SL Length (minutes)		**SL Grading System**	One-third Grades

The following section is filled only if there is a course-specific exam.

Exam Type		**Exam Language**	
Exam Length (minutes)		**Exam Grading System**	
Learning Outcomes			
Participation Prerequisites			

The previous section is filled only if there is a course-specific exam.

Contents	For a practical task the following contents have to be processed. The results are presented in 5 gates and described in a documentation • Writing a requirement list and presentation preparation (Gate 1) • Function analysis, finding partial solutions and presentation preparation for the Morphological Box (Gate 2) • Systematically combining the partial solutions to overall solutions, working out 2 - 3 complete solution variants and presentation preparation (Gate 3) • Evaluation of the overall solution variants and presentation preparation for the evaluation (Gate 4) • Preparation of a final presentation, an advertising poster and build a design model (Gate 5) • Preparation of a final documentation
Literature	
Remarks	

Modul: Mathematik II

Niveau	Bachelor	**Kürzel**	Ma2
Modulname englisch	Mathematics II		
Modulverantwortliche	Kral, Roland, Prof. Dr.-Ing.		
Fachbereich	Maschinenbau und Wirtschaft		
Studiengang	Mechatronik, Bachelor		
Verpflichtungsgrad	Pflicht	**ECTS-Leistungspunkte**	5
Fachsemester	2	**Semesterwochenstunden**	4
Dauer in Semestern	1	**Arbeitsaufwand in Stunden**	150
Angebotshäufigkeit	SoSe	**Präsenzstunden**	60
Lehrsprache	Deutsch	**Selbststudiumsstunden**	90
Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.			
Prüfungsleistung	Klausur	**Prüfsprache**	Deutsch
Dauer PL in Minuten	120	**Bewertungssystem PL**	Drittelnoten
Lernergebnisse	Studierende • können die Lösbarkeit und ggf. die Lösung linearer Gleichungssysteme systematisch und methodisch mit Hilfe des Matrizenkalküls ermitteln, • Differential- und Integralrechnung auf Funktionen mit mehreren Veränderlichen anwenden, • können die Methoden der Differential- und Integralrechnung auf Vektoren übertragen, • können einfache mathematische Schlüsse ziehen, • können Standardmethoden der angewandten Mathematik auf ingenieurwissenschaftliche Probleme anwenden, • können moderne Softwaretools (wie Matlab) zur Lösung mathematisch-technischer Probleme sinnvoll nutzen.		
Teilnahmevoraussetzungen	Mathematik I		
Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.			
Berücksichtigung von Gender- und Diversity-Aspekten	✔ Verwendung geschlechtergerechter Sprache (THL-Standard) ✔ Zielgruppengerechte Anpassung der didaktischen Methoden ✔ Sichtbarmachen von Vielfalt im Fach (Forscherinnen, Kulturen etc.)		
Verwendbarkeit	Die Kenntnisse der Ingenieurmathematik werden in den meisten Fächern vorausgesetzt.		
Bemerkungen			

Lehrveranstaltung: Mathematik II (Vorlesung)

(zu Modul: Mathematik II)

Lehrveranstaltungsart	Vorlesung	**Lernform**	Präsenz
LV-Name englisch	Mathematics II (lecture)		
Anwesenheitspflicht	nein	**ECTS-Leistungspunkte**	5
Teilnahmebeschränkung		**Semesterwochenstunden**	4
Gruppengröße		**Arbeitsaufwand in Stunden**	150
Lehrsprache	Deutsch	**Präsenzstunden**	60
Studienleistung		**Selbststudiumsstunden**	90
Dauer SL in Minuten		**Bewertungssystem SL**	Drittelnoten
Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Prüfungsleistung		**Prüfsprache**	
Dauer PL in Minuten		**Bewertungssystem PL**	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen			
Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			

Lehrinhalte

Vektorrechnung in der Ebene und im Raum:

Punkte und Vektoren, Addition und Multiplikation mit Skalaren, Skalarprodukt, Vektorprodukt, lineare Abhängigkeit und Unabhängigkeit, Geraden und Ebenen

Lineare Gleichungssysteme und Matrizen:

Matrizen, lineare Gleichungssysteme, Gauß-Elimination, n-dimensionale Vektorräume, lineare Unabhängigkeit, Basis, Skalarprodukt, Matrizenmultiplikation, Inverse einer Matrix, Determinante, Eigenwerte und Eigenvektoren, Ähnlichkeit, Diagonalisierbarkeit

Differentialrechnung für Funktionen mehrerer Veränderlicher:

Reelle Funktionen mehrerer Veränderlicher, Stetigkeit, partielle Ableitungen, lineare Approximation, Richtungsableitung, Tangentialebenem Fehlerrechnung, implizite Funktionen, Extremwerte, vektorwertige Funktionen, Jacobi-Matrix

Integration über ebene und räumliche Bereiche:

Parameterintegrale: Definition und wichtige Beispiele, Vertauschbarkeit der Integrationsreihenfolge, Integration über ebene Bereiche, Berechnung von Doppelintegralen, Integration über räumliche Bereiche, Berechnung von Dreifachintegralen, Transformationsformeln

	Vektoranalysis: Kurven, Tangentialvektoren, Flächen, Vektorfelder, Kurvenintegrale, Arbeit und Spannung, Potential
Literatur	• Vorlesungsskript • Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure für Ingenieure und Naturwissenschaftler 1, 2, 3, 4, Vieweg-Verlag • Mayenber/Vachenauer: Höhere Mathematik 1, 2, Springer-Verlag • Weiterführende Literatur laut der in der Vorlesung ausgegebenen aktuellen Liste
Bemerkungen	Studierende werden ermuntert die Matlab-Campuslizenz auch auf privaten PCs/Laptops zu nutzen.

TECHNISCHE HOCHSCHULE LÜBECK

Mechatronik, Bachelor

I. Gemeinsame Pflichtmodule

3. Fachsemester

Modul: Messtechnik und Sensorik

Niveau	Bachelor	**Kürzel**	MST
Modulname englisch	Measurements and Sensors		
Modulverantwortliche	Prof. Dr.-Ing. Jochen Abke		
Fachbereich	Maschinenbau und Wirtschaft		
Studiengang	Mechatronik, Bachelor		
Verpflichtungsgrad	Pflicht	**ECTS-Leistungspunkte**	5
Fachsemester	3	**Semesterwochenstunden**	5
Dauer in Semestern	1	**Arbeitsaufwand in Stunden**	150
Angebotshäufigkeit	WiSe	**Präsenzstunden**	68
Lehrsprache	Deutsch	**Selbststudiumsstunden**	82

Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.

Prüfungsleistung	Klausur	**Prüfsprache**	Deutsch
Dauer PL in Minuten	120	**Bewertungssystem PL**	Drittelnoten

Lernergebnisse

1. **Einführung in die Messtechnik:** Die Studierenden können die grundlegenden Begriffe der Messtechnik erklären und richtig anwenden.
2. **Messglieder:** Die Studierenden können das statische und dynamische Verhalten eines Messgliedes qualitativ beschreiben und mit Hilfe geeigneter Parameter quantifizieren.
3. **Messketten:** Die Studierenden können eine Messkette vom Sensor bis hin zur Anzeige durch die Verkettung von Messgliedern beschreiben und analysieren.
4. **Sensoren:** Die Studierenden kennen die physikalischen Prinzipien und die technischen Realisierungen wichtiger industrieller Sensoren für die Messgrößen Temperatur, Kraft, Weg, Geschwindigkeit und Beschleunigung und können die für eine Messaufgabe relevanten Eigenschaften aus einem Datenblatt extrahieren.
5. **Fehlerrechnung:** Die Studierenden kennen den Unterschied zwischen systematischen und zufälligen Fehlern und können die innerhalb einer Messkette auftretende Messunsicherheit (Messfehler) quantifizieren.
6. **Praktische Umsetzung:** Die Studierenden können einfache Messaufgaben im Labor selbständig vorbereiten, durchführen und die Ergebnisse nachvollziehbar auswerten und dokumentieren.

Teilnahmevoraussetzungen

Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.

Berücksichtigung von Gender- und Diversity-Aspekten	✔ Verwendung geschlechtergerechter Sprache (THL-Standard) ✘ Zielgruppengerechte Anpassung der didaktischen Methoden ✘ Sichtbarmachen von Vielfalt im Fach (Forscherinnen, Kulturen etc.)
Verwendbarkeit	
Bemerkungen	

Lehrveranstaltung: Messtechnik und Sensorik (Vorlesung)

(zu Modul: Messtechnik und Sensorik)

Lehrveranstaltungsart	Vorlesung	**Lernform**	Präsenz
LV-Name englisch	Measurements and Sensors - Lecture		
Anwesenheitspflicht	nein	**ECTS-Leistungspunkte**	4
Teilnahmebeschränkung		**Semesterwochenstunden**	4
Gruppengröße		**Arbeitsaufwand in Stunden**	120
Lehrsprache	Deutsch	**Präsenzstunden**	60
Studienleistung		**Selbststudiumsstunden**	60
Dauer SL in Minuten		**Bewertungssystem SL**	
Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Prüfungsleistung		**Prüfsprache**	
Dauer PL in Minuten		**Bewertungssystem PL**	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen			
Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			

Lehrinhalte

Definition grundlegender Begriffe
- Eingliederung der Messtechnik
- Definition Messgröße
- SI-Einheiten
- Abgeleitete Einheiten
- Normgerechte Schreibweisen
- Definition der Begriffe: Kalibrieren, Eichen, Justieren

Messglieder
- Kennlinien
- Mathematische Beschreibung linearer Kennlinien
- Definition der Empfindlichkeit
- Nicht lineare Kennlinienlinien
- Methoden der Linearisierung (Grenzpunktmethode, Regressionsgerade, abschnittsweise Linearisierung)
- Kennlinienfehler (Nullpunkt, Empfindlichkeit, Linearität)
- Sprungantwort

Signalkonditionierung von Messsignalen
- Verkettung von Messgliedern
- Aufbau von Messketten
- Verfahren zur R/U-Wandlung (Stromquellen, Messbrücken)
- Grundschaltungen mit Operationsverstärkern
- Aufbau von Messverstärkern
- U/I-Wandler mit 4-20mA Ausgang

	• Analoge und digitale Messwertanzeigen Sensoren • Temperatur • Druck • Kraft Fehlerrechnung • Definition Messungenauigkeit • systematischer Fehler • zufälliger Fehler • Normalverteilung • Stichproben • Fehlerursachen • Fehlerfortpflanzung
Literatur	Schrüfer, E: Elektrische Messtechnik, Hanser Verlag Hoffmann, J: Taschenbuch der Messtechnik, Hanser Verlag Lerch, R.: Elektrische Messtechnik, Springer Verlag Bernstein, H.: Messelektronik und Sensoren
Bemerkungen	Die Vorlesung wird durch integrierte Übungsaufgaben im Umfang von ca. 1 SWS ergänzt.

Lehrveranstaltung: Messtechnik und Sensorik (Praktikum)

(zu Modul: Messtechnik und Sensorik)

Lehrveranstaltungsart	Praktikum	**Lernform**	Präsenz
LV-Name englisch	Measurements and Sensors – Practical Course		
Anwesenheitspflicht	ja	**ECTS-Leistungspunkte**	1
Teilnahmebeschränkung		**Semesterwochenstunden**	1
Gruppengröße	12	**Arbeitsaufwand in Stunden**	30
Lehrsprache	Deutsch	**Präsenzstunden**	8
Studienleistung	(Flexibel)	**Selbststudiumsstunden**	22
Dauer SL in Minuten		**Bewertungssystem SL**	Bestehen
Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Prüfungsleistung		**Prüfsprache**	
Dauer PL in Minuten		**Bewertungssystem PL**	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen			
Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Lehrinhalte	Durchführung von 2 Versuchen (Temperatursensoren, 4-20mA Schnittstelle) • Vorbereitung • Durchführung • Auswertung und Dokumentation Teilnahme an einem Mitmachversuch zur computergestützten Messtechnik (ohne Vorbereitung und Auswertung)		
Literatur	Schrüfer, E: Elektrische Messtechnik, Hanser Verlag Hoffmann, J: Taschenbuch der Messtechnik, Hanser Verlag Lerch, R.: Elektrische Messtechnik, Springer Verlag Bernstein, H.: Messelektronik und Sensoren		
Bemerkungen			

Modul: Mikroprozessortechnik

Niveau	Bachelor	**Kürzel**	uPT
Modulname englisch	Microprocessor Technology		
Modulverantwortliche	Tiedemann, Roland; Stecklina, Oliver		
Fachbereich	Maschinenbau und Wirtschaft		
Studiengang	Mechatronik, Bachelor		
Verpflichtungsgrad	Pflicht	**ECTS-Leistungspunkte**	5
Fachsemester	3	**Semesterwochenstunden**	5
Dauer in Semestern	1	**Arbeitsaufwand in Stunden**	150
Angebotshäufigkeit	WiSe	**Präsenzstunden**	72
Lehrsprache	Deutsch	**Selbststudiumsstunden**	78
Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.			
Prüfungsleistung		**Prüfsprache**	
Dauer PL in Minuten		**Bewertungssystem PL**	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen			
Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.			
Berücksichtigung von Gender- und Diversity-Aspekten	✔ Verwendung geschlechtergerechter Sprache (THL-Standard) ✔ Zielgruppengerechte Anpassung der didaktischen Methoden ✔ Sichtbarmachen von Vielfalt im Fach (Forscherinnen, Kulturen etc.)		
Verwendbarkeit			
Bemerkungen			

Lehrveranstaltung: Mikroprozessortechnik (Vorlesung)

(zu Modul: Mikroprozessortechnik)

Lehrveranstaltungsart	Vorlesung	**Lernform**	Präsenz
LV-Name englisch	Microprocessor Technology		
Anwesenheitspflicht	nein	**ECTS-Leistungspunkte**	4
Teilnahmebeschränkung	60	**Semesterwochenstunden**	4
Gruppengröße	12	**Arbeitsaufwand in Stunden**	120
Lehrsprache	Deutsch	**Präsenzstunden**	60
Studienleistung		**Selbststudiumsstunden**	60
Dauer SL in Minuten		**Bewertungssystem SL**	
Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Prüfungsleistung	Klausur	**Prüfsprache**	Deutsch
Dauer PL in Minuten	120	**Bewertungssystem PL**	Bestehen
Lernergebnisse	Die studierenden beherrschen den Aufbau des Mikroprozessors und Können den Mikroprozessor in C und Assembler programmieren. Insbesondere wird der anwendungsorientierte Einsatz von Mikrocontrollern im Embedded Control Bereich verdeutlicht.		
Teilnahmevoraussetzungen	Digitaltechnik		
Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Lehrinhalte	• Umgang mit Bits und Bytes • Aufbau und Bestandteile einer CPU • Nutzung von adressierbarem Speicher • Flashspeicher • SRAM Datenspeicher • I/Os • Timer- und Zählersysteme • Interrupts • Befehlssatzebene (Assembler) • Handbücher und Befehlssatz lesen und interpretieren • C für Mikrocontroller • Flashspeicher • USART • I2C • Mikroprozessor mit Betriebssystem (Raspberry, SoC)		
Literatur	Uwe Brinkschulte. (eBook) Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2010 Mikrocontroller und Mikroprozessoren Josef Börcsök. - Berlin [u.a.]: VDE-Verl., 2003 Mikroprozessortechnik: Architektur, Implementierung, Schnittstellen		

	Klaus Dembowski, Das Addison-Wesley Handbuch der Hardwareprogrammierung Band 1, München, Boston, 2006 Klaus Dembowski, Das Addison-Wesley Handbuch der Hardwareprogrammierung Band 2, München, Boston, 2006 Andrew S. Tanenbaum, Computerarchitektur. Strukturen - Konzepte - Grundlagen, 2005, 5., überarb, Deutsch Pearson Studium ISBN-10: 3827371511 ISBN-13: 9783827371515 Roland Walter, AVR Mikrokontroller Lehrbuch, Denkholz Buchmanufaktur Berlin Klaus Wüsst, Mikroprozessortechnik Grundlagen, Architekturen, Schaltungstechnik und Betrieb von Mikroprozessoren und Mikrocontrollern 4., aktualisierte und erweiterte Auflage, Vieweg Teubener Handbuch ATMEGA 128 Instruction Set ATMEGA 12
Bemerkungen	

Lehrveranstaltung: Mikroprozessortechnik Praktikum

(zu Modul: Mikroprozessortechnik)

Lehrveranstaltungsart	Praktikum	**Lernform**	Präsenz
LV-Name englisch	Microprocessor Technology (Practical Training)		
Anwesenheitspflicht	ja	**ECTS-Leistungspunkte**	1
Teilnahmebeschränkung	60	**Semesterwochenstunden**	1
Gruppengröße	12	**Arbeitsaufwand in Stunden**	30
Lehrsprache	Deutsch	**Präsenzstunden**	12
Studienleistung	Praktikum	**Selbststudiumsstunden**	18
Dauer SL in Minuten		**Bewertungssystem SL**	Bestehen
Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Prüfungsleistung		**Prüfsprache**	
Dauer PL in Minuten		**Bewertungssystem PL**	
Lernergebnisse	Die Studierenden können den Mikroprozessor in C und Assembler programmieren.		
Teilnahmevoraussetzungen			
Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Lehrinhalte			
Literatur	Siehe Vorlesung		
Bemerkungen			

Modul: Konstruktions- und Maschinenelemente

Niveau	Bachelor	**Kürzel**	KonMe I
Modulname englisch	Machine Component Design		
Modulverantwortliche	Choi, Sung-Won, Prof. Dr.-Ing., Kohlhase, Nils, Prof. Dr.-Ing.		
Fachbereich	Maschinenbau und Wirtschaft		
Studiengang	Mechatronik, Bachelor		
Verpflichtungsgrad	Pflicht	**ECTS-Leistungspunkte**	5
Fachsemester	3	**Semesterwochenstunden**	4
Dauer in Semestern	1	**Arbeitsaufwand in Stunden**	150
Angebotshäufigkeit	WiSe	**Präsenzstunden**	60
Lehrsprache	Deutsch	**Selbststudiumsstunden**	90
Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.			
Prüfungsleistung		**Prüfsprache**	
Dauer PL in Minuten		**Bewertungssystem PL**	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen			
Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.			
Berücksichtigung von Gender- und Diversity-Aspekten	✔ Verwendung geschlechtergerechter Sprache (THL-Standard) ✘ Zielgruppengerechte Anpassung der didaktischen Methoden ✘ Sichtbarmachen von Vielfalt im Fach (Forscherinnen, Kulturen etc.)		
Verwendbarkeit			
Bemerkungen	Übertragung der Grundkenntnisse der technischen Mechanik auf die praktische Anwendung zur Berechnung von Konstruktions- und Maschinenelementen. Die Begriffe "statische und dynamische Bauteilbeanspruchung sowie Bauteilgestaltfestigkeit" werden eingeführt und zur Berechnung von Maschinenelementen eingesetzt. Das Grundprinzip eines vereinfachten und eines Festigkeitsnachweises nach üblichem Regelwerk des Maschinenbaus (FKM-Richtlinie) wird behandelt und an typischen Maschinenelementen erklärt. Fachprüfung: Schriftlich Klausurarbeit (Gewichtung 50%) Fachprüfung: Projektarbeit (Gewichtung 50%)		

Lehrveranstaltung: Konstruktions- und Maschinenelemente (Vorlesung)

(zu Modul: Konstruktions- und Maschinenelemente)

Lehrveranstaltungsart	Vorlesung	**Lernform**	Präsenz
LV-Name englisch	Machine component design 1 (lecture)		
Anwesenheitspflicht	nein	**ECTS-Leistungspunkte**	2
Teilnahmebeschränkung		**Semesterwochenstunden**	3
Gruppengröße		**Arbeitsaufwand in Stunden**	60
Lehrsprache	Deutsch	**Präsenzstunden**	45
Studienleistung		**Selbststudiumsstunden**	15
Dauer SL in Minuten		**Bewertungssystem SL**	Drittelnoten

Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.

Prüfungsleistung	Klausur	**Prüfsprache**	Deutsch
Dauer PL in Minuten	120	**Bewertungssystem PL**	Drittelnoten

Lernergebnisse	Die Studierenden: • Haben ein Grundverständnis und Fähigkeit für die praktische Festigkeitsberechnung. • Haben die Kompetenz zukünftig auch allgemeine Bauteile hinsichtlich wichtiger Anforderungen zu dimensionieren, zu gestalten und ggf. einen lebensdauerorientierten Festigkeitsnachweis durchzuführen. • Erkennen die Darstellung von Sachverhalten in technischen Skizzen • Können Aufgaben innerhalb eines Teams aufteilen.
Teilnahmevoraussetzungen	Vorkenntnisse folgender Module wird dringend empfohlen: • Projekt 1 • Fertigungstechnik 1 • Technische Mechanik 1 + 2 • Werkstoffkunde 1

Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.

Lehrinhalte	Die Lehrinhalte bauen auf der technischen Mechanik und Werkstoffkunde auf. Prinzipiell werden jeweils in den folgenden Abschnitten behandelt: • Einteilung/Systematik, ggf. Kennlinien, Anordnung und Verschaltung von Elementen, Werkstoffe, Gestaltung; sowie Fallstudien und Berechnungsgänge.

	Berechnungsgrundlagen: Äußere Lasten - Spannungen, Beanspruchung / Beanspruchbarkeit (Festigkeit) • Grund-Beanspruchungsarten und Spannungen, Belastungsfälle, statisch und dynamisch, Kerbwirkung, Werkstoffkenngrößen, Bruchhypothesen, Dauerfestigkeit, Dauerfestigkeitsschaubilder, Gestaltfestigkeit, ertragbare und zulässige Spannung, Sicherheitsbegriff, Behandlung von Wellen als Beispiel (Festigkeit, Verformung, kritische Drehzahl) **Formschlüssige Verbindungselemente** • Bolzen/Stifte, Nietverbindungen **Stoffschlüssige Verbindungselemente** • Schweißen/Löten, Kleben **Elastische Verbindungen** • Federn **Lager** • Gleitlager (Stribeck-Kurve, Grundlagen der hydrodynamischen Schmierung, Schmierstoffe) • Wälzlager, Grundprinzip der Hertz'schen Flächenpressung, Versagensmechanismus, Standard Lebensdauerberechnung und erweiterte Lebensdauerberechnung
Literatur	• Skript zur Vorlesung • Literatur lt. der in der Veranstaltung ausgegebenen aktuellen Liste
Bemerkungen	

Lehrveranstaltung: Konstruktions- und Maschinenelemente (Projekt)

(zu Modul: Konstruktions- und Maschinenelemente)

Lehrveranstaltungsart	Projekt	**Lernform**	Präsenz
LV-Name englisch	Machine component design 1 (Project)		
Anwesenheitspflicht	nein	**ECTS-Leistungspunkte**	3
Teilnahmebeschränkung		**Semesterwochenstunden**	1
Gruppengröße		**Arbeitsaufwand in Stunden**	90
Lehrsprache	Deutsch	**Präsenzstunden**	15
Studienleistung		**Selbststudiumsstunden**	75
Dauer SL in Minuten		**Bewertungssystem SL**	Drittelnoten

Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.

Prüfungsleistung	Projektarbeit	**Prüfsprache**	Deutsch
Dauer PL in Minuten		**Bewertungssystem PL**	Drittelnoten

Lernergebnisse	Die Studierenden lernen Folgendes: • Entwickeln und Darstellen von Lösungsideen in grobmaßstäblichen Handskizzen • Praktische Konstruktion unter Berücksichtigung von funktionalen und fertigungstechnischen Anforderungen • Anfertigen von technischen Zeichnungen und Stücklisten • Anwendung der Methoden zur Festigkeitsberechnung
Teilnahmevoraussetzungen	Vorkenntnisse folgender Module wird dringend empfohlen: • Projekt 1 • Fertigungstechnik 1 • Technische Mechanik 1 + 2 • Werkstoffkunde 1 • CAD/ CAE

Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.

Lehrinhalte	Semesterbegleitendes Projekt mit folgenden Inhalten: • Erstellen einer Systemskizze • Ermitteln der Belastungen und Beanspruchungen • Grobauslegung und Nachrechnung ausgewählter Komponenten • Anfertigen einer maßstäblichen Handskizze • Anfertigen einer Zusammenbauzeichnung, einer Einzelteilzeichnung und einer Stückliste
Literatur	
Bemerkungen	

Modul: Kinematik und Kinetik

Niveau	Bachelor	**Kürzel**	TM3
Modulname englisch	Kinematics and Kinetics		
Modulverantwortliche	Schieck, Berthold, Prof. Dr.-Ing.		
Fachbereich	Maschinenbau und Wirtschaft		
Studiengang	Mechatronik, Bachelor		
Verpflichtungsgrad	Pflicht	**ECTS-Leistungspunkte**	5
Fachsemester	3	**Semesterwochenstunden**	4
Dauer in Semestern	1	**Arbeitsaufwand in Stunden**	150
Angebotshäufigkeit	WiSe	**Präsenzstunden**	60
Lehrsprache	Deutsch	**Selbststudiumsstunden**	90
Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.			
Prüfungsleistung	Klausur	**Prüfsprache**	Deutsch
Dauer PL in Minuten	120	**Bewertungssystem PL**	Drittelnoten
Lernergebnisse	Die Studierenden kennen die Grundgleichungen der Kinematik und der Kinetik sowohl für Punktmassen als auch für Körper mit Massenverteilung und können sie zur Lösung dynamischer Probleme sowohl des Alltags als auch des Maschinenbaus anwenden. Ihnen sind die mathematischen und physikalischen Beziehungen zwischen den Grundgleichungen ebenso bekannt.		
Teilnahmevoraussetzungen	Bestandene Fachprüfungen in Technischer Mechanik 1 und in Mathematik 1 und 2 werden erwartet, aber licht zwingend verlangt, obwohl sie sehr hilfreich sind.		
Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.			
Berücksichtigung von Gender- und Diversity-Aspekten	✘ Verwendung geschlechtergerechter Sprache (THL-Standard) ✘ Zielgruppengerechte Anpassung der didaktischen Methoden ✘ Sichtbarmachen von Vielfalt im Fach (Forscherinnen, Kulturen etc.)		
Verwendbarkeit	Maschinenelemente. Maschinendynamik, Getriebelehre und viele weitere Fächer des Maschinenbaus und verwandter Studiengänge		
Bemerkungen			

Lehrveranstaltung: Kinematik und Kinetik

(zu Modul: Kinematik und Kinetik)

Lehrveranstaltungsart	Vorlesung	**Lernform**	Präsenz
LV-Name englisch	Kinematics and Kinetics		
Anwesenheitspflicht	nein	**ECTS-Leistungspunkte**	5
Teilnahmebeschränkung		**Semesterwochenstunden**	4
Gruppengröße		**Arbeitsaufwand in Stunden**	150
Lehrsprache	Deutsch	**Präsenzstunden**	60
Studienleistung		**Selbststudiumsstunden**	90
Dauer SL in Minuten		**Bewertungssystem SL**	
Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Prüfungsleistung		**Prüfsprache**	
Dauer PL in Minuten		**Bewertungssystem PL**	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen			
Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			

Lehrinhalte

Kinematik des Massepunktes
- Geradlinige Bewegung
- Krummlinige Bewegung

Kinetik der translatorischen Bewegung
- Newton’sches Gesetz
- Energiesatz
- Impulssatz

Kinematik von Körpern
- Geschwindigkeitszustand
- Beschleunigungszustand
- Relativkinematik, Coriolisbeschleunigung

Kinetik von Körpern
- Kinetische Energie, Rotationsenergie
- Drehimpulssatz
- Kombinierte translatorische und rotatorische Bewegung

Schwingungslehre (optional, ggf. in der Mathematik als Beispiel)
- Harmonische Schwingung
- Gedämpfte Schwingungen
- Erregte Schwingungen
- Rayleigh-Quotient

Literatur	**Gross, D. , Hauger, W., Schröder, J., Wall, W.A.:** Technische Mechanik 3. Kinetik. Springer-Verlag. **Gross, D., Ehlers, W., Wriggers, P.:** Formeln und Aufgaben zur Technischen Mechanik 3: Kinetik, Hydrodynamik. Springer-Verlag. **Hauger, W., Mannl, V., Wall, W., Werner, E.:** Aufgaben zu Technische Mechanik 1-3: Statik, Elastostatik, Kinetik. Springer-Verlag. **Böge, A.:** Mechanik und Festigkeitslehre. Vieweg + Teubner GWV Fachbuchverlage. Dazu passend: Aufgaben- und Formelsammlung **Kühlborn, a., Silber, G.:** Technische Mechanik für Ingenieure. Hüthig Verlag Heidelberg, 2000. **Dubbel:** Taschenbuch für den Maschinenbau. Herausgeber: W. Beitz, K. H. Küttner. Springer-Verlag.
Bemerkungen	

Modul: Grundlagen der Mechatronik

Niveau	Bachelor	**Kürzel**	MT
Modulname englisch	Basics of Mechatronics		
Modulverantwortliche	Hahn, Martin, Prof. Dr.-Ing.		
Fachbereich	Maschinenbau und Wirtschaft		
Studiengang	Mechatronik, Bachelor		
Verpflichtungsgrad	Pflicht	**ECTS-Leistungspunkte**	5
Fachsemester	3	**Semesterwochenstunden**	4
Dauer in Semestern	1	**Arbeitsaufwand in Stunden**	150
Angebotshäufigkeit	WiSe	**Präsenzstunden**	60
Lehrsprache	Deutsch	**Selbststudiumsstunden**	90

Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.

Prüfungsleistung	Klausur	**Prüfsprache**	Deutsch
Dauer PL in Minuten	120	**Bewertungssystem PL**	Drittelnoten

Lernergebnisse	Selbständige Anwendung der Entwurfsmethodik, der Modellbildung (mechanische Teilsysteme, Aktoren, Sensoren und Informationsverarbeitung) sowie der Analyse mechatronischer Systeme (s. Lehrinhalte)
Teilnahmevoraussetzungen	• Mathematik (gewöhnliche Differentialgleichungen, Algebra, Vektor- und Matrizenalgebra) • Technische Mechanik (insbesondere Kinematik und Dynamik)

Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.

Berücksichtigung von Gender- und Diversity-Aspekten	✔ Verwendung geschlechtergerechter Sprache (THL-Standard) ✘ Zielgruppengerechte Anpassung der didaktischen Methoden ✘ Sichtbarmachen von Vielfalt im Fach (Forscherinnen, Kulturen etc.)
Verwendbarkeit	
Bemerkungen	

Lehrveranstaltung: Grundlagen der Mechatronik (Vorlesung)

(zu Modul: Grundlagen der Mechatronik)

Lehrveranstaltungsart	Vorlesung	**Lernform**	Präsenz
LV-Name englisch	Basics of Mechatronics (Lecture)		
Anwesenheitspflicht	nein	**ECTS-Leistungspunkte**	4
Teilnahmebeschränkung		**Semesterwochenstunden**	3
Gruppengröße		**Arbeitsaufwand in Stunden**	120
Lehrsprache	Deutsch	**Präsenzstunden**	45
Studienleistung		**Selbststudiumsstunden**	75
Dauer SL in Minuten		**Bewertungssystem SL**	
Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Prüfungsleistung		**Prüfsprache**	
Dauer PL in Minuten		**Bewertungssystem PL**	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen			
Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			

Lehrinhalte

Die Vorlesung führt in die Grundlagen der Mechatronik ein und vermittelt insbesondere Kenntnisse zur Durchführung des modellgetriebenen Entwurfs mechatronischer Systeme. Die Studierenden lernen die Grundelemente der Mechatronik – Mechanisches Teilsystem, Aktorik, Sensorik und Informationsverarbeitung kennen und im Sinne eines ganzheitlichen Entwurfs für Systemintegrationsaufgaben einzusetzen. Praxisbeispiele illustrieren und ergänzen die Vorlesung, um die Methoden anschaulich darzustellen.

EinführungElemente mechatronischer Systeme, Systembegriff, Energie-, Stoff und Informationsfluss, funktionsorientierter Entwurf, Modularisierung und Hierarchisierung, Mechatronische Funktionsmodule, Einfluss der Mikroelektronik, Beispiele mechatronischer Systeme (Produktionstechnik, Consumerprodukte, Automobiltechnik), Industrie 4.0, Vorteile der Mechatronisierung von maschinenbaulichen Systemen

Modellbildung mechatronischer Systeme

Modellbildung von Systemen der Mechanik, Aktorik, Sensorik und der Informationsverarbeitung, physikalische Ersatzmodelle, mathematische Modelle, Beispiele und Übungen aus der Fahrzeug- und Bahntechnik

Mathematische Grundlagen der Modellbildung

	Lineare und nichtlineare Zustandsraumdarstellung, Betriebspunktberechnung, Linearisierung um Betriebspunkt, Laplace-Transformation, Übertragungsfunktionen, Blockdiagramme **Entwurfsmethodik für mechatronische Systeme** Ziele der Funktionsentwicklung, VDI 2206 – Entwurf mechatronischer Systeme, modellgetriebener Entwurf, vereinfachtes 3-Phasenmodell, Grundprinzipien des Mechatronikentwurfs, Anwendung am Beispiel X-by-Wire im Kraftfahrzeug/Intelligentes Fahrzeug **Sensorik** Übersicht, Messprinzipien, Klassifikation, Integrationsstufen, Eigenschaften intelligenter Sensoren, Schnittstellen analog und digital, Sensoren im Kraftfahrzeug, Kenndaten, Messfehler und deren Ursachen, Analog-/ Digitalwandlung, Messung von Positionen, Geschwindigkeiten und Beschleunigungen (translatorisch und rotatorisch), Messung von Masse, Kraft/Moment, Füllstand, Durchfluss, Druck und Temperatur, Beispiel Inkrementalencoder **Aktorik** Übersicht, Aktoren in mechatronischen Systemen, Ansteuerung, Leistungsformen, elektromechanische Analogie, Elektromotoren und Elektromagnete, Modellbildung Gleichstrommotor, piezoelektrische Aktoren und Anwendung in der Bond-Technologie, Wanderwellenmotor **Informationsverarbeitung/Regelungstechnik** Übersicht, Informationsverarbeitung in mechatronischen/eingebetteten Systemen, Signalerfassung und Signalfilterung, Ablaufsteuerungen, Steuerungen und Regelungen, , Echtzeitanforderungen (harte und weiche Echtzeit), Steuergeräteentwicklung, Servoantriebe und Servoverstärker.
Literatur	Bolton, William: Mechatronics: Electronic Control Systems in Mechanical and Electrical Engineering, Pearson Education Limited, 7th Edition, 2019. Heimann, Bodo; Amos, Albert; Ortmaier, Tobias; Rissing, Lutz: Mechatronik: Komponenten – Methoden – Beispiele, Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag, 4. Überarbeitete und ergänzte Auflage, 2016.
Bemerkungen	

Lehrveranstaltung: Grundlagen der Mechatronik (Praktikum)

(zu Modul: Grundlagen der Mechatronik)

Lehrveranstaltungsart	Praktikum	**Lernform**	Präsenz
LV-Name englisch	(Practical Training)		
Anwesenheitspflicht	ja	**ECTS-Leistungspunkte**	1
Teilnahmebeschränkung		**Semesterwochenstunden**	1
Gruppengröße	12	**Arbeitsaufwand in Stunden**	30
Lehrsprache	Deutsch	**Präsenzstunden**	15
Studienleistung	Praktikum	**Selbststudiumsstunden**	15
Dauer SL in Minuten		**Bewertungssystem SL**	Bestehen
Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Prüfungsleistung		**Prüfsprache**	
Dauer PL in Minuten		**Bewertungssystem PL**	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen			
Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Lehrinhalte	In den Labor-Übungen werden unterschiedliche Aspekte der Entwicklung mechatronischer Systeme vertieft: • Einführung in ein Entwurfssystem für den modellgetriebenen Entwurf mechatronischer Systeme • Erstellung und Test eines Sensoradapters • Erstellung und Inbetriebnahme einer Lochrasterplatine zur Ansteuerung von LEDs über ein Digital-IO-Interface • Sensoren und Sensorschnittstellena am Beispiel eines Inkrementalencoders • Funktionsentwicklung mit 3-Achs Beschleunigungssensoren		
Literatur	Bolton, William: Mechatronics: Electronic Control Systems in Mechanical and Electrical Engineering, Pearson Education Limited, 7th Edition, 2019. Heimann, Bodo; Amos, Albert; Ortmaier, Tobias; Rissing, Lutz: Mechatronik: Komponenten – Methoden – Beispiele, Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag, 4. Überarbeitete und ergänzte Auflage, 2016.		
Bemerkungen	Vorrausetzung für die erfolgreiche Teilnahme ist die Durchführung der Laborversuche und die Erstellung von geeigneten Berichten.		

Modul: Mathematik III

Niveau	Bachelor	**Kürzel**	Ma3
Modulname englisch	Mathematics III		
Modulverantwortliche	Kral, Roland, Prof. Dr.-Ing.		
Fachbereich	Maschinenbau und Wirtschaft		
Studiengang	Mechatronik, Bachelor		
Verpflichtungsgrad	Pflicht	**ECTS-Leistungspunkte**	5
Fachsemester	3	**Semesterwochenstunden**	4
Dauer in Semestern	1	**Arbeitsaufwand in Stunden**	150
Angebotshäufigkeit	WiSe	**Präsenzstunden**	60
Lehrsprache	Deutsch	**Selbststudiumsstunden**	90
Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.			
Prüfungsleistung	Klausur	**Prüfsprache**	Deutsch
Dauer PL in Minuten	120	**Bewertungssystem PL**	Drittelnoten
Lernergebnisse	Studierende • können gewöhnliche lineare Differentialgleichungen (bzw. Systeme davon) systematisch lösen, • können die Lösungen linearer Differentialgleichungen an Rand- oder Anfangsbedingungen anpassen, • verstehen das Wesen, den Aufbau und Eigenschaften von Differentialgleichungen, • können die Fourier-Analyse auf periodische Funktionen anwenden, • haben gelernt, Differentialgleichungen mit Hilfe der Fourier- und der Laplace-Transformation zu lösen, • können einfache mathematische Schlüsse ziehen, • können Standardmethoden der angewandten Mathematik auf ingenieurwissenschaftliche Probleme anwenden, • können moderne Softwaretools (wie Matlab) zur Lösung mathematisch-technischer Probleme sinnvoll nutzen.		
Teilnahmevoraussetzungen	Mathematik II		
Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.			
Berücksichtigung von Gender- und Diversity-Aspekten	✔ Verwendung geschlechtergerechter Sprache (THL-Standard) ✔ Zielgruppengerechte Anpassung der didaktischen Methoden ✔ Sichtbarmachen von Vielfalt im Fach (Forscherinnen, Kulturen etc.)		
Verwendbarkeit	Die Kenntnisse der Ingenieurmathematik werden in den meisten Fächern vorausgesetzt.		

Bemerkungen	

Lehrveranstaltung: Mathematik III (Vorlesung)

(zu Modul: Mathematik III)

Lehrveranstaltungsart	Vorlesung	**Lernform**	Präsenz
LV-Name englisch	Mathematics III (lecture)		
Anwesenheitspflicht	nein	**ECTS-Leistungspunkte**	5
Teilnahmebeschränkung		**Semesterwochenstunden**	4
Gruppengröße		**Arbeitsaufwand in Stunden**	150
Lehrsprache	Deutsch	**Präsenzstunden**	60
Studienleistung		**Selbststudiumsstunden**	90
Dauer SL in Minuten		**Bewertungssystem SL**	
Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Prüfungsleistung		**Prüfsprache**	
Dauer PL in Minuten		**Bewertungssystem PL**	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen			
Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			

Lehrinhalte

Gewöhnliche Differentialgleichungen:

Definition und einführende Beispiele, Differentialgleichungen 1. Ordnung, Trennen der Variablen, Variation der Konstanten, partikuläre Lösungen und spezielle Lösungsansätze, allgemeine Lösungsformel für den Fall konstanter Koeffizienten, Differentialgleichungen 2. Ordnung: homogene Differentialgleichungen, Variation der Konstanten, Berechnung der allgemeinen Lösung für den Fall konstanter Koeffizienten, nichtlineare Differentialgleichungen: Lösung wichtiger Spezialfälle, numerische Lösung

Lineare Systeme von Differentialgleichungen:

Beispiele aus Physik und Technik, Linearisierung nichtlinearer Differentialgleichungen, lineare Systeme von Differentialgleichungen mit konstanten Koeffizienten, Stabilität

Potenzreihen:

Grundlegende Eigenschaften, Konvergenzradius, Konvergenzkriterien, Integration und Differentiation von Potenzreihen, Taylorsche Formel, Potenzreihenentwicklung der Elementarfunktionen

Fourier-Reihen:

Trigonometrisch Polynome und Reihen: reelle und komplexe Darstellung, Orthogonalitätsrelationen, Koeffizientenvergleich, Formeln von Euler-

	Fourier, Fourier-Reihe einer Funktion, Rechenregeln, Konvergenz von Fourier-Reihen **Integraltransformationen:** Fourier-Transformation: Herleitung, Beispiele, Laplace-Transformation: Definition und einführende Beispiele, Rechenregeln, Faltungssatz, Grenzwertsätze, Rücktransformation, Anwendungen auf Systeme linearer Differentialgleichungen
Literatur	• Vorlesungsskript • Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure für Ingenieure und Naturwissenschaftler 1, 2, 3, 4, Vieweg-Verlag • Mayenber/Vachenauer: Höhere Mathematik 1, 2, Springer-Verlag • Weiterführende Literatur laut der in der Vorlesung ausgegebenen aktuellen Liste
Bemerkungen	Studierende werden ermuntert, die Matlab-Campuslizenz auch auf privaten PCs/Laptops zu nutzen.

TECHNISCHE HOCHSCHULE LÜBECK

Mechatronik, Bachelor

I. Gemeinsame Pflichtmodule

4. Fachsemester

Modul: Regelungstechnik

Niveau	Bachelor	**Kürzel**	RT
Modulname englisch	Control Systems		
Modulverantwortliche	Prof. Dr.-Ing. Alexander Korff		
Fachbereich	Maschinenbau und Wirtschaft		
Studiengang	Mechatronik, Bachelor		
Verpflichtungsgrad	Pflicht	**ECTS-Leistungspunkte**	5
Fachsemester	4	**Semesterwochenstunden**	5
Dauer in Semestern	1	**Arbeitsaufwand in Stunden**	180
Angebotshäufigkeit	SoSe	**Präsenzstunden**	76
Lehrsprache	Deutsch	**Selbststudiumsstunden**	104

Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.

Prüfungsleistung	Klausur	**Prüfsprache**	Deutsch
Dauer PL in Minuten	120	**Bewertungssystem PL**	Drittelnoten
Lernergebnisse	Die Studierenden sollen in die Lage versetzt werden, Regelsysteme in Signalflusspläne umzusetzen und diese zu vereinfachen. Das dynamische Verhalten solcher Regelsysteme soll mittels Bodediagramme und Übertragungsfunktionen analysiert werden können. Das Verhalten von Standard-übertragungsgliedern soll bekannt sein, um damit einfache Regelkreise mit ein oder zwei PT1- Gliedern als Strecken einfach auslegen zu können. Mittels FKL- Verfahren sollen die Studierenden in der Lage sein, allgemeine ein- und zweischleifige Regelkreise mit PIDT1- Regler zu dimensionieren und zu optimieren.		
Teilnahmevoraussetzungen	Kenntnisse der Vorlesungen vom 1. bis 3. Semester		

Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.

Berücksichtigung von Gender- und Diversity-Aspekten	✘ Verwendung geschlechtergerechter Sprache (THL-Standard) ✘ Zielgruppengerechte Anpassung der didaktischen Methoden ✘ Sichtbarmachen von Vielfalt im Fach (Forscherinnen, Kulturen etc.)
Verwendbarkeit	
Bemerkungen	

Lehrveranstaltung: Regelungstechnik (Vorlesung)

(zu Modul: Regelungstechnik)

Lehrveranstaltungsart	Vorlesung	**Lernform**	Präsenz
LV-Name englisch	Control Systems (Lecture)		
Anwesenheitspflicht	nein	**ECTS-Leistungspunkte**	4
Teilnahmebeschränkung		**Semesterwochenstunden**	4
Gruppengröße		**Arbeitsaufwand in Stunden**	150
Lehrsprache	Deutsch	**Präsenzstunden**	64
Studienleistung		**Selbststudiumsstunden**	86
Dauer SL in Minuten		**Bewertungssystem SL**	
Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Prüfungsleistung		**Prüfsprache**	
Dauer PL in Minuten		**Bewertungssystem PL**	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen			
Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Lehrinhalte	Grundbegriffe der Regelungstechnik, Modellierung und Analyse dynamischer Systeme, Basisübertragungselemente, Standard-PID- Regler, Stabilitätskriterien, Auslegung von PID- Reglern, Kaskadenregelungen		
Literatur	Reuter, M.: Regelungstechnik für Ingenieure, Vieweg		
Bemerkungen			

Lehrveranstaltung: Regelungstechnik (Praktikum)

(zu Modul: Regelungstechnik)

Lehrveranstaltungsart	Praktikum	**Lernform**	Präsenz
LV-Name englisch	Control Systems (Lab)		
Anwesenheitspflicht	ja	**ECTS-Leistungspunkte**	1
Teilnahmebeschränkung	60	**Semesterwochenstunden**	1
Gruppengröße	12	**Arbeitsaufwand in Stunden**	30
Lehrsprache	Deutsch	**Präsenzstunden**	12
Studienleistung	Praktikum	**Selbststudiumsstunden**	18
Dauer SL in Minuten		**Bewertungssystem SL**	Teilnahme
Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Prüfungsleistung		**Prüfsprache**	
Dauer PL in Minuten		**Bewertungssystem PL**	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen			
Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Lehrinhalte	Messung von Sprungantworten und Bodediagrammen, Auslegung von einfachem Drehzahlregler		
Literatur			
Bemerkungen			

Modul: Steuerungstechnik

Niveau	Bachelor	**Kürzel**	ST
Modulname englisch			
Modulverantwortliche	Prof. Dr.-Ing. Jan-Flemming Reich		
Fachbereich	Maschinenbau und Wirtschaft		
Studiengang	Mechatronik, Bachelor		
Verpflichtungsgrad	Pflicht	**ECTS-Leistungspunkte**	5
Fachsemester	4	**Semesterwochenstunden**	5
Dauer in Semestern	1	**Arbeitsaufwand in Stunden**	180
Angebotshäufigkeit	SoSe	**Präsenzstunden**	75
Lehrsprache	Deutsch	**Selbststudiumsstunden**	105

Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.

Prüfungsleistung	Klausur	**Prüfsprache**	Deutsch
Dauer PL in Minuten	120	**Bewertungssystem PL**	Drittelnoten

Lernergebnisse	Die Studierenden sollen steuerungstechnische Aufgaben eigenständig analysieren und lösen können. Methodik und Beherrschung üblicher Standards der industriellen Steuerungstechnik sind zu erlernen. Hierzu gehören Kenntnisse über Hard- und Softwarekomponenten, das system-, modulare, objekt- und projektorientierte Denken, die Beherrschung von formalen Beschreibungsmitteln sowie die Programmierung mit üblichen Programmiersprachen der Steuerungstechnik.
Teilnahmevoraussetzungen	Messtechnik und Sensorik, Digitaltechnik, Signale und Systeme

Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.

Berücksichtigung von Gender- und Diversity-Aspekten	✔ Verwendung geschlechtergerechter Sprache (THL-Standard) ✔ Zielgruppengerechte Anpassung der didaktischen Methoden ✘ Sichtbarmachen von Vielfalt im Fach (Forscherinnen, Kulturen etc.)
Verwendbarkeit	Feldbustechnologien, Prozessautomation, Prozessleittechnik, Regelungstechnik, Gebäudeautomation
Bemerkungen	Praktikum hat 1,5 SWS, Vorlesung 3,5 SWS

Lehrveranstaltung: Steuerungstechnik (Vorlesung)

(zu Modul: Steuerungstechnik)

Lehrveranstaltungsart	Vorlesung	**Lernform**	Präsenz
LV-Name englisch			
Anwesenheitspflicht	nein	**ECTS-Leistungspunkte**	4
Teilnahmebeschränkung		**Semesterwochenstunden**	4
Gruppengröße		**Arbeitsaufwand in Stunden**	145
Lehrsprache	Deutsch	**Präsenzstunden**	53
Studienleistung	(Flexibel)	**Selbststudiumsstunden**	92
Dauer SL in Minuten		**Bewertungssystem SL**	
Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Prüfungsleistung		**Prüfsprache**	
Dauer PL in Minuten		**Bewertungssystem PL**	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen			
Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Lehrinhalte	Allgemeine Grundlagen der Steuerungstechnik, AT-Pyramide, Warteschlangentheorie, IEC61131-Standard-Funktionsblöcke, Automaten und Petrinetze, Verknüpfungs- und Ablaufsteuerungen, Entscheidungssysteme, Materialflusssysteme, Pneumatik, Schutzmaßnahmen Optional: verteilte Steuerungen (IEC61499), Rezeptsteuerung, Steuerungs-Verifikation und Validierung, Alarmmanagement sowie Visualisierung		
Literatur	• Wellenreuther, Zastrow: Automatisieren mit SPS, Theorie und Praxis, Vieweg-Verlag, 2011 • Seitz: Speicherprogrammierbare Steuerungen für die Fabrik- und Prozessautomation, Carl Hanser Verlag, 2012 • Lunze: Automatisierungstechnik, De Gruyter, 2012 • John, Tiegelkamp: SPS-Programmierung mit IEC 61131, VDI, 2009		
Bemerkungen	IEC61131-Funktionen (Logik), Rechenregeln und min-Termbestimmung, sowie die SPS-Grundlagen werden in Digitaltechnik behandelt.		

Lehrveranstaltung: Feldbustechnologien (Praktikum)

(zu Modul: Steuerungstechnik)

Lehrveranstaltungsart	Praktikum	**Lernform**	Präsenz
LV-Name englisch			
Anwesenheitspflicht	ja	**ECTS-Leistungspunkte**	1
Teilnahmebeschränkung		**Semesterwochenstunden**	1
Gruppengröße	12	**Arbeitsaufwand in Stunden**	35
Lehrsprache	Deutsch	**Präsenzstunden**	22
Studienleistung	(Flexibel)	**Selbststudiumsstunden**	13
Dauer SL in Minuten		**Bewertungssystem SL**	
Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Prüfungsleistung		**Prüfsprache**	
Dauer PL in Minuten		**Bewertungssystem PL**	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen			
Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Lehrinhalte	Entwurf und Implementierung von Steuerungsaufgaben in Function Block Diagramm und Sequential Function Chart gemäß IEC61131.		
Literatur			
Bemerkungen	Die aktive Teilnahme an Wiederholungseinheiten des Moduls ist zur Erlangung des Testats erforderlich. Die für eine Teilnahme am Praktikum erforderliche Vorbereitung wird geeignet überprüft. Inhalte des Praktikums sind für die Modulprüfung relevant.		

Modul: Mechatronische Aktorsysteme

Niveau	Bachelor	**Kürzel**	MA
Modulname englisch	Mechatronic Actuator Systems		
Modulverantwortliche	Borchardt, Norman, Prof. Dr.-Ing.		
Fachbereich	Maschinenbau und Wirtschaft		
Studiengang	Mechatronik, Bachelor		
Verpflichtungsgrad	Pflicht	**ECTS-Leistungspunkte**	5
Fachsemester	4	**Semesterwochenstunden**	4
Dauer in Semestern	1	**Arbeitsaufwand in Stunden**	150
Angebotshäufigkeit	SoSe	**Präsenzstunden**	60
Lehrsprache	Deutsch	**Selbststudiumsstunden**	90
Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.			
Prüfungsleistung	Klausur	**Prüfsprache**	Deutsch
Dauer PL in Minuten	120	**Bewertungssystem PL**	Drittelnoten
Lernergebnisse	Die Studierenden können die Umsetzung von Informationen in Aktionen mittels verschiedener Aktoren zur Beeinflussung von mechatronischen Systemen bewerkstelligen.		
Teilnahmevoraussetzungen			
Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.			
Berücksichtigung von Gender- und Diversity-Aspekten	✔ Verwendung geschlechtergerechter Sprache (THL-Standard) ✘ Zielgruppengerechte Anpassung der didaktischen Methoden ✘ Sichtbarmachen von Vielfalt im Fach (Forscherinnen, Kulturen etc.)		
Verwendbarkeit			
Bemerkungen			

Lehrveranstaltung: Mechatronische Aktorsysteme (Vorlesung)

(zu Modul: Mechatronische Aktorsysteme)

Lehrveranstaltungsart	Vorlesung	**Lernform**	Präsenz
LV-Name englisch	Mechatronic Actuator Systems (Lecture)		
Anwesenheitspflicht	nein	**ECTS-Leistungspunkte**	4
Teilnahmebeschränkung		**Semesterwochenstunden**	3
Gruppengröße		**Arbeitsaufwand in Stunden**	120
Lehrsprache	Deutsch	**Präsenzstunden**	45
Studienleistung		**Selbststudiumsstunden**	75
Dauer SL in Minuten		**Bewertungssystem SL**	
Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Prüfungsleistung		**Prüfsprache**	
Dauer PL in Minuten		**Bewertungssystem PL**	
Lernergebnisse	Die Studierenden können die Umsetzung von Informationen in Aktionen mittels verschiedener Aktoren zur Beeinflussung von mechatronischen Systemen bewerkstelligen.		
Teilnahmevoraussetzungen			
Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Lehrinhalte	Begriffsbestimmung, Aktorsysteme, Mechatronische Systemintegra-tion, Schnittstellen, Physikalische Wirkprinzipien, Ansteuerungen, Entwurf, Anwendungs- und Konstruktionsbeispiele, Mikroaktoren etc.		
Literatur	• Janocha, Hartmut: Aktoren (Springer Verlag) • Kallenbach, Eberhard et al.: Elektromagnete (Springer Verlag) • Lenk, Arno et al.: Elektromechanische Systeme (Springer Verlag) Isermann, Rolf: Mechatronische Systeme (Springer Verlag)		
Bemerkungen			

Lehrveranstaltung: Mechatronische Aktorsysteme (Praktikum)

(zu Modul: Mechatronische Aktorsysteme)

Lehrveranstaltungsart	Praktikum	**Lernform**	Präsenz
LV-Name englisch	Mechatronic Actuator Systems (Practical Training)		
Anwesenheitspflicht	nein	**ECTS-Leistungspunkte**	1
Teilnahmebeschränkung		**Semesterwochenstunden**	1
Gruppengröße	20	**Arbeitsaufwand in Stunden**	30
Lehrsprache	Deutsch	**Präsenzstunden**	15
Studienleistung		**Selbststudiumsstunden**	15
Dauer SL in Minuten		**Bewertungssystem SL**	Teilnahme
Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Prüfungsleistung		**Prüfsprache**	
Dauer PL in Minuten		**Bewertungssystem PL**	
Lernergebnisse	Die Studierenden können die Umsetzung von Informationen in Aktionen mittels verschiedener Aktoren zur Beeinflussung von mechatronischen Systemen bewerkstelligen.		
Teilnahmevoraussetzungen			
Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Lehrinhalte	Begriffsbestimmung, Aktorsysteme, Mechatronische Systemintegra-tion, Schnittstellen, Physikalische Wirkprinzipien, Ansteuerungen, Entwurf, Anwendungs- und Konstruktionsbeispiele, Mikroaktoren etc.		
Literatur	• Janocha, Hartmut: Aktoren (Springer Verlag) • Kallenbach, Eberhard et al.: Elektromagnete (Springer Verlag) • Lenk, Arno et al.: Elektromechanische Systeme (Springer Verlag) Isermann, Rolf: Mechatronische Systeme (Springer Verlag)		
Bemerkungen			

TECHNISCHE HOCHSCHULE LÜBECK

Mechatronik, Bachelor

I. Gemeinsame Pflichtmodule

5. Fachsemester

Modul: Eingebettete Systeme

Niveau	Bachelor	**Kürzel**	EmB
Modulname englisch	Embedded Systems		
Modulverantwortliche	Oliver Stecklina, Prof. Dr.		
Fachbereich	Maschinenbau und Wirtschaft		
Studiengang	Mechatronik, Bachelor		
Verpflichtungsgrad	Pflicht	**ECTS-Leistungspunkte**	5
Fachsemester	5	**Semesterwochenstunden**	5
Dauer in Semestern	1	**Arbeitsaufwand in Stunden**	150
Angebotshäufigkeit	WiSe	**Präsenzstunden**	75
Lehrsprache	Deutsch	**Selbststudiumsstunden**	75

Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.

Prüfungsleistung	Portfolio-Prüfung	**Prüfsprache**	Deutsch
Dauer PL in Minuten		**Bewertungssystem PL**	Drittelnoten

Lernergebnisse	• Die Studierenden können typische Anwendungen und Einsatzgebiete von eingebetteten Systemen sowie deren technische Besonderheiten und Anforderungen anhand ihrer Charakteristika von Standard-Anwendungen abgrenzen, um den Entwicklungsprozess entsprechend zu gestalten. • Die Studierenden können auf Basis technischen Grundlagen von eingebetteten Systemen geeignete Komponenten zur Realisierung der in einem Pflichtenheft formulierten Anforderungen auswählen. • Die Studierenden können basierend auf der Auswahl Ihrer Komponenten ein eingebettetes System entwerfen und aufbauen und führen in geeigneter Weise eine Inbetriebnahme durch. • Die Studierenden können Ihre Lösung einem Kundenkreis mit unterschiedlichem technischem Sachverstand erläutern und Ihre Entscheidungen vertreten. Die Studierenden können die Bearbeitung einer komplexen Problemstellung in einem Team organisieren und lösen.
Teilnahmevoraussetzungen	

Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.

Berücksichtigung von Gender- und Diversity-Aspekten	✔ Verwendung geschlechtergerechter Sprache (THL-Standard) ✘ Zielgruppengerechte Anpassung der didaktischen Methoden ✘ Sichtbarmachen von Vielfalt im Fach (Forscherinnen, Kulturen etc.)
Verwendbarkeit	

Bemerkungen	

Lehrveranstaltung: Eingebettete Systeme (Vorlesung)

(zu Modul: Eingebettete Systeme)

Lehrveranstaltungsart	Vorlesung	**Lernform**	Präsenz
LV-Name englisch	Embedded Systems (Lecture)		
Anwesenheitspflicht	nein	**ECTS-Leistungspunkte**	3
Teilnahmebeschränkung		**Semesterwochenstunden**	3
Gruppengröße		**Arbeitsaufwand in Stunden**	90
Lehrsprache	Deutsch	**Präsenzstunden**	45
Studienleistung		**Selbststudiumsstunden**	45
Dauer SL in Minuten		**Bewertungssystem SL**	
Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Prüfungsleistung		**Prüfsprache**	
Dauer PL in Minuten		**Bewertungssystem PL**	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen			
Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			

Lehrinhalte

Teil I
- Einführung in das Gebiet der Eingebetteten Systeme
- Anwendungen und Einsatzgebiete

Teil II
- Beschreibungssprachen (StateChart, Petri-Netze, SysML)
- Entwicklungswerkzeuge

Teil III
- Mikrocontroller
- Speichertechnologien
- Schnittstellen
- Plattformen

Teil IV
- Urheberrechte und Lizenzen
- Betriebssysteme

Teil V
- Hardware-Beschreibungssprachen
- Hardware-/Software-Partitionierung

Literatur

Daniel D. Gajski, Frank Vahid, Sanjiv Narayan, and Jie Gong. Specification and Design of Embedded Systems. Prentice-Hall, Upper Saddle River, US, 2002. ISBN 0-13-150731-1

	Peter Marwedel. Eingebettete Systeme. Springer Verlag, Heidelberg, Deutschland, 2008. ISBN 978-3-5403-4048-5 Elecia White. Making Embedded Systems. O'Reilly Verlag, Heidelberg, Deutschland, 2012. ISBN 978-1-4493-0214-6 Heinz Wörn and Uwe Brinkschulte. Echtzeitbetriebssysteme. Springer Verlag, Heidelberg, Deutschland, 2005. ISBN 978-3-5402-0588-3. Zusätzlich spezielle Empfehlungen zu einzelnen Kapiteln sowie eigene Foliensätze
Bemerkungen	

Lehrveranstaltung: Eingebettete Systeme (Praktikum)

(zu Modul: Eingebettete Systeme)

Lehrveranstaltungsart	Praktikum	**Lernform**	Präsenz
LV-Name englisch	Embedded Systems (Practical Training)		
Anwesenheitspflicht	ja	**ECTS-Leistungspunkte**	2
Teilnahmebeschränkung		**Semesterwochenstunden**	2
Gruppengröße	12	**Arbeitsaufwand in Stunden**	60
Lehrsprache	Deutsch	**Präsenzstunden**	30
Studienleistung	Praktikum	**Selbststudiumsstunden**	30
Dauer SL in Minuten		**Bewertungssystem SL**	Bestehen
Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Prüfungsleistung		**Prüfsprache**	
Dauer PL in Minuten		**Bewertungssystem PL**	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen			
Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Lehrinhalte	Planung, Entwurf, Aufbau und Inbetriebnahme eines eingebetteten Systems auf der Basis eines „fiktiven“ Lastenheftes. In 2-Teams soll der gesamte Entwicklungsprozess eines Systems durchschritten. In einem Meilenstein-orientierten Prozess wird von den Studierenden ein eingebettetes System aufgebaut werden und das in Vorlesung erlernt Wissen schrittweise angewendet.		
Literatur	Siehe Vorlesung		
Bemerkungen			

Modul: Fertigungstechnik

Niveau	Bachelor	**Kürzel**	FT
Modulname englisch	Production Engineering		
Modulverantwortliche	Rosenthal, Arnd, Prof. Dr.-Ing.		
Fachbereich	Maschinenbau und Wirtschaft		
Studiengang	Mechatronik, Bachelor		
Verpflichtungsgrad	Pflicht	**ECTS-Leistungspunkte**	5
Fachsemester	5	**Semesterwochenstunden**	4
Dauer in Semestern	1	**Arbeitsaufwand in Stunden**	150
Angebotshäufigkeit	WiSe	**Präsenzstunden**	60
Lehrsprache	Deutsch	**Selbststudiumsstunden**	90

Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.

Prüfungsleistung	Klausur	**Prüfsprache**	Deutsch
Dauer PL in Minuten	120	**Bewertungssystem PL**	Drittelnoten

Lernergebnisse	• Die Studierenden kennen die Technologien der Fertigungstechnik nach DIN 8580
	• Die Studierenden beherrschen Grundkenntnisse der Fertigungsverfahren „Urformen“, „Umformen“ und „Trennen“
	• Die Studierenden beherrschen Methoden zur zielgerichteten Auswahl geeigneter Fertigungstechnik in Bezug auf:
	  • Wirtschaftlichen Einsatz
	  • Qualitätsgerechter Fertigung
	  • Arbeitssicherheitsgerechter und ökologischer Nutzung

Teilnahmevoraussetzungen	

Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.

Berücksichtigung von Gender- und Diversity-Aspekten	✔ Verwendung geschlechtergerechter Sprache (THL-Standard) ✘ Zielgruppengerechte Anpassung der didaktischen Methoden ✘ Sichtbarmachen von Vielfalt im Fach (Forscherinnen, Kulturen etc.)
Verwendbarkeit	Werkzeugmaschinen
Bemerkungen	

Lehrveranstaltung: Fertigungstechnik (Vorlesung)

(zu Modul: Fertigungstechnik)

Lehrveranstaltungsart	Vorlesung	**Lernform**	Präsenz
LV-Name englisch	Production Engineering (Lecture)		
Anwesenheitspflicht	nein	**ECTS-Leistungspunkte**	5
Teilnahmebeschränkung	94	**Semesterwochenstunden**	4
Gruppengröße		**Arbeitsaufwand in Stunden**	150
Lehrsprache	Deutsch	**Präsenzstunden**	60
Studienleistung		**Selbststudiumsstunden**	90
Dauer SL in Minuten		**Bewertungssystem SL**	
Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Prüfungsleistung		**Prüfsprache**	
Dauer PL in Minuten		**Bewertungssystem PL**	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen			
Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Lehrinhalte	1. Urformen • Einführung in das Fertigungsverfahren „Urformen“ • Urformen durch Gießen • Urformen aus dem festen (pulverigen) Zustand • Galvanoformung • Urformen durch Additive Fertigungsverfahren – Rapid Prototyping 2. Umformen • Einführende Systematik der Umformtechnik • Grundlagen der Umformtechnik • Spannungen und Kräfte bei ausgewählten Verfahren • Werkzeugmaschinen zum Umformen 3. Trennen • Einführung in das Fertigungsverfahren „Trennen“ • Spanende Formung • Werkzeugmaschinen zum Trennen		
Literatur	Laut dem in der Veranstaltung ausgegebenen, aktuellen Verzeichnis		
Bemerkungen			

TECHNISCHE HOCHSCHULE LÜBECK

Mechatronik, Bachelor

I. Gemeinsame Pflichtmodule

6. Fachsemester

Modul: System Design Projekt

Niveau	Bachelor	**Kürzel**	SysD
Modulname englisch	System Design Project		
Modulverantwortliche	Prof. Dr.-Ing. Alexander Korff, Prof. Dr.-Ing. Martin Hahn		
Fachbereich	Maschinenbau und Wirtschaft		
Studiengang	Mechatronik, Bachelor		
Verpflichtungsgrad	Pflicht	**ECTS-Leistungspunkte**	10
Fachsemester	6	**Semesterwochenstunden**	2
Dauer in Semestern	1	**Arbeitsaufwand in Stunden**	300
Angebotshäufigkeit	SoSe	**Präsenzstunden**	30
Lehrsprache	Deutsch	**Selbststudiumsstunden**	270
Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.			
Prüfungsleistung	Projektarbeit	**Prüfsprache**	Deutsch
Dauer PL in Minuten		**Bewertungssystem PL**	Drittelnoten
Lernergebnisse	Die Studierenden • können ein mechatronisches System aus mechanischem Grundsystem, Sensorik, Aktorik und Informationsverarbeitung entwickeln • können die einzelnen Entwicklungsschritte (Analyse, Entwurf, Realisierung, Test, Dokumentation) umsetzen • können das System Engineering als Methode anwenden • können die wesentlichen Methoden des Projektmanagements anwenden		
Teilnahmevoraussetzungen			
Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.			
Berücksichtigung von Gender- und Diversity-Aspekten	✔ Verwendung geschlechtergerechter Sprache (THL-Standard) ✘ Zielgruppengerechte Anpassung der didaktischen Methoden ✘ Sichtbarmachen von Vielfalt im Fach (Forscherinnen, Kulturen etc.)		
Verwendbarkeit			
Bemerkungen			

Lehrveranstaltung: System Design Projekt

(zu Modul: System Design Projekt)

Lehrveranstaltungsart	Projekt	**Lernform**	Präsenz
LV-Name englisch	System Design Project		
Anwesenheitspflicht	nein	**ECTS-Leistungspunkte**	10
Teilnahmebeschränkung		**Semesterwochenstunden**	2
Gruppengröße	10	**Arbeitsaufwand in Stunden**	300
Lehrsprache	Deutsch	**Präsenzstunden**	30
Studienleistung		**Selbststudiumsstunden**	270
Dauer SL in Minuten		**Bewertungssystem SL**	
Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Prüfungsleistung		**Prüfsprache**	
Dauer PL in Minuten		**Bewertungssystem PL**	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen	Grundlagen des Projektmanagements		
Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Lehrinhalte	• Wöchentliche Betreuung des Projektes • Abfragen eines Statusberichtes • Hilfestellung bei der Bearbeitung einzelner Arbeitspakete		
Literatur	Jakoby, Walter: Projektmanagement für Ingenieure, Springer Wolf, Max; Krause, Hans-Helmut: Projektarbeit bei Klein- und Mittelvorhaben Haberfellner, R., et al. „Systems Engineering: Grundlagen und Anwendung“; 13. Auflage, Zürich: Orell Füssli., 2015		
Bemerkungen	Im Projekt sollen Studierenden aus beiden Studienrichtungen gemeinsam eine Ingenieursaufgabe lösen.		

TECHNISCHE HOCHSCHULE LÜBECK

Module: Mechanism Theory

Level	Bachelor	**Short Name**	
Responsible Lecturers	Choi, Sung-Won, Prof. Dr.-Ing.		
Department, Facility	Mechanical Engineering and Business Administration		
Course of Studies	Mechatronik, Bachelor		
Compulsory/elective	Compulsory	**ECTS Credit Points**	5
Semester of Studies	6	**Semester Hours per Week**	4
Length (semesters)	1	**Workload (hours)**	150
Frequency	SuSe	**Presence Hours**	60
Teaching Language	English	**Self-Study Hours**	90
The following section is filled only if there is **exactly one** module-concluding exam.			
Exam Type	Project Work	**Exam Language**	English
Exam Length (minutes)		**Exam Grading System**	One-third Grades
Learning Outcomes			
Participation Prerequisites			
The previous section is filled only if there is **exactly one** module-concluding exam.			
Consideration of Gender and Diversity Issues	✔ Use of gender-neutral language (THL standard) ✘ Target group specific adjustment of didactic methods ✘ Making subject diversity visible (female researchers, cultures etc.)		
Applicability			
Remarks			

Module Course: Mechanism Theory (Lecture)

(of Module: Mechanism Theory)

Course Type	Lecture	**Form of Learning**	Presence
Mandatory Attendance	no	**ECTS Credit Points**	3
Participation Limit		**Semester Hours per Week**	3
Group Size		**Workload (hours)**	90
Teaching Language	English	**Presence Hours**	45
Study Achievements ("Studienleistung", SL)		**Self-Study Hours**	45
SL Length (minutes)		**SL Grading System**	One-third Grades

The following section is filled only if there is a course-specific exam.

Exam Type		**Exam Language**	
Exam Length (minutes)		**Exam Grading System**	
Learning Outcomes			
Participation Prerequisites			

The previous section is filled only if there is a course-specific exam.

Contents	
Literature	
Remarks	

Module Course: Mechanism Theory (Practical Training)

(of Module: Mechanism Theory)

Course Type	Practical Training	**Form of Learning**	Presence
Mandatory Attendance	no	**ECTS Credit Points**	2
Participation Limit		**Semester Hours per Week**	1
Group Size		**Workload (hours)**	60
Teaching Language	English	**Presence Hours**	15
Study Achievements ("Studienleistung", SL)		**Self-Study Hours**	45
SL Length (minutes)		**SL Grading System**	

The following section is filled only if there is a course-specific exam.

Exam Type		**Exam Language**	
Exam Length (minutes)		**Exam Grading System**	
Learning Outcomes			
Participation Prerequisites			

The previous section is filled only if there is a course-specific exam.

Contents	
Literature	
Remarks	

TECHNISCHE HOCHSCHULE LÜBECK

Mechatronik, Bachelor

I. Gemeinsame Pflichtmodule

7. Fachsemester

Modul: Projektstudium

Niveau	Bachelor	**Kürzel**	
Modulname englisch	Business Internship		
Modulverantwortliche	Hahn, Martin, Prof. Dr.-Ing.		
Fachbereich	Maschinenbau und Wirtschaft		
Studiengang	Mechatronik, Bachelor		
Verpflichtungsgrad	Pflicht	**ECTS-Leistungspunkte**	15
Fachsemester	7	**Semesterwochenstunden**	
Dauer in Semestern	1	**Arbeitsaufwand in Stunden**	450
Angebotshäufigkeit	SoSe	**Präsenzstunden**	
Lehrsprache	Deutsch/Englisch	**Selbststudiumsstunden**	450

Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.

Prüfungsleistung	Projektarbeit	**Prüfsprache**	Deutsch
Dauer PL in Minuten		**Bewertungssystem PL**	Drittelnoten
Lernergebnisse	Studierenden		
Teilnahmevoraussetzungen	• Erfolgreiche Belegung von 170 ECTS aus den ersten sechs Semestern des Regelstudienplans • Nachweis eines Beratungsgespräches mit dem zuständigen Betreuer für das Projektstudium (für den Antrag auf Genehmigung des Projektstudienplatzes) • Genehmigung des vorgesehenen Platzes vor Antritt durch den Fachbereich		

Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.

Berücksichtigung von Gender- und Diversity-Aspekten	✔ Verwendung geschlechtergerechter Sprache (THL-Standard) ✔ Zielgruppengerechte Anpassung der didaktischen Methoden ✔ Sichtbarmachen von Vielfalt im Fach (Forscherinnen, Kulturen etc.)
Verwendbarkeit	Vorbereitung auf die Abschlussarbeit
Bemerkungen	Das Projektstudium umfasst 8 Wochen in Vollzeit. Die Studierenden sollen in dieser Zeit möglichst eine Projektaufgabe bearbeiten. Es gilt die Richtlinie für das Projektstudium.

Lehrveranstaltung: Projektstudium (Projekt)

(zu Modul: Projektstudium)

Lehrveranstaltungsart	Projekt	**Lernform**	Präsenz
LV-Name englisch	Business Internship (Project)		
Anwesenheitspflicht	nein	**ECTS-Leistungspunkte**	15
Teilnahmebeschränkung		**Semesterwochenstunden**	0
Gruppengröße		**Arbeitsaufwand in Stunden**	450
Lehrsprache	Deutsch/Englisch	**Präsenzstunden**	0
Studienleistung		**Selbststudiumsstunden**	450
Dauer SL in Minuten		**Bewertungssystem SL**	Drittelnoten
Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Prüfungsleistung		**Prüfsprache**	
Dauer PL in Minuten		**Bewertungssystem PL**	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen			
Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			

Lehrinhalte	Das Projektstudium führt die Studierenden in ihr späteres Berufsfeld ein. Die Studierenden lernen ingenieurspezifische Tätigkeiten im Umfeld ihrer gewählten Studienrichtung und ihre fachlichen Anforderungen kennen. Sie gewinnen einen Überblick in die für ihre künftige Tätigkeit als Ingenieurin / Ingenieur wichtigen Gegebenheiten und sollen betriebliche Zusammenhänge erfassen, wie z.B. Arbeitsablauf, Zusammenarbeit mit anderen Abteilungen. Idealerweise lernen die Studierenden interdisziplinäres Arbeiten im Rahmen von integrativen Projekten kennen. Die Inhalte und Einsatzbereiche richten sich nach der spezifischen Aufgabenstellung und betrieblichen Struktur der Institution, bei der das Projektstudium stattfindet. Über das Projektstudium ist eine Abschlussarbeit zu erstellen, mit der die/der Studierende ihre/seine Befähigung, praktische Problemstellungen mit wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten, nachweißt. Die Arbeit kann das gesamte Projektstudium zum Inhalt haben oder zu einem ausgewählten Thema im Rahmen des Projektstudiums erstellt werden. Das Thema ist in Abstimmung mit dem zuständigen Betreuer für das Projektstudium festzulegen. Der Umfang dieser Arbeit soll bei etwa 20 bis 30 Seiten liegen.
Literatur	• Richtlinie für das Projektstudium • Themenbezogene Literatur • Unterlagen und Materialien der Institution

Bemerkungen	Das angegebene Selbststudium beschreibt den Umfang der betrieblichen Tätigkeit von 8 Wochen (320 h) und das Schreiben des Berichtes (100 h), sowie 30 h Vor- und Nachbereitung.

Modul: Bachelor-Thesis und Abschlusskolloquium

Niveau	Bachelor	**Kürzel**	
Modulname englisch	Bachelor-Thesis and Final Oral Examination		
Modulverantwortliche	Hahn, Martin, Prof. Dr.-Ing.		
Fachbereich	Maschinenbau und Wirtschaft		
Studiengang	Mechatronik, Bachelor		
Verpflichtungsgrad	Pflicht	**ECTS-Leistungspunkte**	15
Fachsemester	7	**Semesterwochenstunden**	
Dauer in Semestern	1	**Arbeitsaufwand in Stunden**	450
Angebotshäufigkeit	SoSe und WiSe	**Präsenzstunden**	
Lehrsprache	Deutsch	**Selbststudiumsstunden**	450
Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.			
Prüfungsleistung		**Prüfsprache**	
Dauer PL in Minuten		**Bewertungssystem PL**	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen			
Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.			
Berücksichtigung von Gender- und Diversity-Aspekten	✔ Verwendung geschlechtergerechter Sprache (THL-Standard) ✔ Zielgruppengerechte Anpassung der didaktischen Methoden ✔ Sichtbarmachen von Vielfalt im Fach (Forscherinnen, Kulturen etc.)		
Verwendbarkeit			
Bemerkungen	Dieses Modul besteht aus den Teilen Bachelor-Thesis (Projektarbeit) und dem abschließenden Kolloquium. Die Betreuung erfolgt über zu vereinbarende Sprechstunden.		

Lehrveranstaltung: Bachelor-Thesis (Projektarbeit)

(zu Modul: Bachelor-Thesis und Abschlusskolloquium)

Lehrveranstaltungsart	Projekt	**Lernform**	Präsenz
LV-Name englisch	Bachelor-Thesis (Project)		
Anwesenheitspflicht	nein	**ECTS-Leistungspunkte**	12
Teilnahmebeschränkung		**Semesterwochenstunden**	0
Gruppengröße		**Arbeitsaufwand in Stunden**	400
Lehrsprache	Deutsch	**Präsenzstunden**	0
Studienleistung		**Selbststudiumsstunden**	400
Dauer SL in Minuten		**Bewertungssystem SL**	Drittelnoten

Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.

Prüfungsleistung	Abschlussarbeit	**Prüfsprache**	Deutsch
Dauer PL in Minuten		**Bewertungssystem PL**	Drittelnoten

Lernergebnisse	Die Bachelor-Thesis soll zeigen, dass der oder die Studierende befähigt ist, innerhalb einer vorgegebenen Frist von 10 Wochen eine praxisorientierte Aufgabenstellung aus dem Bereich der Mechatronik sowohl in technisch vernetzten Einzelheiten als auch in den kompetenzübergreifenden Zusammenhängen mit wissenschaftlichen und fachpraktischen Methoden selbstständig zu bearbeiten und in verwertbare Ergebnisse umzusetzen. Mit der Bachelor-Thesis wird auch die Fähigkeit zum wissenschaftlichen Arbeiten und die Kenntnis wissenschaftlicher Handlungsweisen nachgewiesen. Die Anleitung dazu ist ein wichtiges Element der Betreuung.
Teilnahmevoraussetzungen	Voraussetzungen für das Schreiben der Bachelor-Thesis: • Prüfungsvoraussetzungen gemäß Studien- und Prüfungsordnung des Studiengangs Bachelor of Science Mechatronik. • Auswahl einer Betreuerin oder eines Betreuers aus dem hauptamtlichen Lehrkörper der TH Lübeck und Abstimmung der Aufgabenstellung. • Genehmigung der vorgesehenen Aufgabenstellung vor Beginn der Bachelor-Thesis durch den Fachbereich.

Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.

Lehrinhalte	Die Inhalte der Bachelor-Thesis richten sich nach der zugrundeliegenden, spezifischen Aufgabenstellung. Die Bachelor-Thesis sollte dabei mindestens die folgenden Teilelemente enthalten: • Einarbeitung in die Aufgabenstellung • Aufarbeiten des Standes der Technik und Forschung (Ausgangssituation) • Analyse, Zielsetzung und Lösungsansatz

	• Umsetzungskonzepte und Implementierung • Kritische Bewertung der Ergebnisse • Schlussfolgerungen und Ausblick Die Arbeit wird abschließend mit einer wissenschaftlichen Dokumentation (Bachelor-Arbeit) beschrieben,
Literatur	• Merkblatt / Richtline zur Anfertigung einer Bachelor-Thesis • Themenbezogene Literatur • Unterlagen und Materialien der Institution, bei der die Bachelor-Thesis angefertigt wird.
Bemerkungen	Die Bachelor-Thesis ist eine wissenschaftliche Prüfungsarbeit. Sie wird in der Wirtschaft oder in öffentlichen Institutionen durchgeführt und ist entweder eine eigenständige Untersuchung oder betrachtet ein bekanntes Thema aus dem Bereich der Mechatronik unter neuen Aspekten. Dabei kann die Bachelor-Thesis eine rein theoretische Arbeit sein oder eine praktisch orientierte Arbeit, in der theoretische Erkenntnisse in praktische Lösungen umgesetzt werden. Das angegebene Selbststudium beschreibt den Umfang der Bearbeitungszeit von 10 Wochen (400 h) in Vollzeit einschließlich des Schreibens der Dokumentation (Thesis).

Lehrveranstaltung: Abschlusskolloquium

(zu Modul: Bachelor-Thesis und Abschlusskolloquium)

Lehrveranstaltungsart	Projekt	**Lernform**	Präsenz
LV-Name englisch	Final Oral Examination		
Anwesenheitspflicht	nein	**ECTS-Leistungspunkte**	3
Teilnahmebeschränkung		**Semesterwochenstunden**	
Gruppengröße		**Arbeitsaufwand in Stunden**	50
Lehrsprache	Deutsch	**Präsenzstunden**	
Studienleistung		**Selbststudiumsstunden**	50
Dauer SL in Minuten		**Bewertungssystem SL**	

Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.

Prüfungsleistung	Kolloquium	**Prüfsprache**	Deutsch
Dauer PL in Minuten	60	**Bewertungssystem PL**	Drittelnoten
Lernergebnisse	Mit dem Kolloquium weist die oder der Studierende nach, dass sie oder er technisch-wissenschaftliche Ergebnisse angemessen präsentieren und Fragen dazu beantworten kann. Die Bachelor-Arbeit dient als Grundlage für das Kolloquium. Im Rahmen des Kolloquiums wird die Bachelor-Arbeit zunächst ergebnisorientiert zusammenfassend präsentiert und anschließend im engeren und weiteren Umfeld der Arbeit gegen Fragen der Prüfer verteidigt.		
Teilnahmevoraussetzungen	Voraussetzungen für das Kolloquium: • Die Bachelor-Arbeit muss eingereicht worden sein und mit mindestens einer ausreichenden Note bewertet worden sein. • Erfolgreicher Abschluss **aller** anderen Module.		

Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.

Lehrinhalte	• Präsentation technisch-wissenschaftlicher Zusammenfänge und Ergebnisse. • Diskussion technischer und wissenschaftlicher Zusammenhänge • Anwendung des erlangten Wissens
Literatur	• Merkblatt / Richtline zur Anfertigung einer Bachelor-Thesis • Themenbezogene Literatur • Literatur zu Präsentationstechniken
Bemerkungen	Zusammen mit der Bachelor-Thesis führt der erfolgreiche Abschluss des Kolloquiums zum akademischen Grad „Bachelor of Science“ Mechatronik.

TECHNISCHE HOCHSCHULE LÜBECK

Mechatronik, Bachelor

II. Vertiefungsrichtung Robotik

4. Fachsemester

TECHNISCHE HOCHSCHULE LÜBECK

Modul: Robotik

Niveau	Bachelor	**Kürzel**	Rob
Modulname englisch	Robotics		
Modulverantwortliche	Abke, Jochen, Prof. Dr.-Ing.; N.N.		
Fachbereich	Maschinenbau und Wirtschaft		
Studiengang	Mechatronik, Bachelor		
Verpflichtungsgrad	Pflicht	**ECTS-Leistungspunkte**	5
Fachsemester	4	**Semesterwochenstunden**	4
Dauer in Semestern	1	**Arbeitsaufwand in Stunden**	150
Angebotshäufigkeit	WiSe	**Präsenzstunden**	60
Lehrsprache	Deutsch	**Selbststudiumsstunden**	90

Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.

Prüfungsleistung	Portfolio-Prüfung	**Prüfsprache**	Deutsch
Dauer PL in Minuten		**Bewertungssystem PL**	Drittelnoten

Lernergebnisse	Die Studierenden: • können den Aufbau und die Wirkungsweise eines stationären Industrieroboters beschreiben. • kennen die grundlegenden Methoden zur Modellierung, Analyse und Steuerung von Robotern. • können die Methoden auf verschiedene Systeme der Industrierobotik anwenden. • kennen und verstehen die Funktionsprinzipien verschiedener Sensoren in der Robotik. • kennen grundlegende Regelungskonzepte in der Robotik • können Regelungskonzepte hinsichtlich ihres statischen und dynamischen Verhaltens analysieren • können einen Industrieroboter unter Berücksichtigung von Vor- und Nachteile verschiedener Methoden programmieren.
Teilnahmevoraussetzungen	

Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.

Berücksichtigung von Gender- und Diversity-Aspekten	✔ Verwendung geschlechtergerechter Sprache (THL-Standard) ✘ Zielgruppengerechte Anpassung der didaktischen Methoden ✘ Sichtbarmachen von Vielfalt im Fach (Forscherinnen, Kulturen etc.)
Verwendbarkeit	
Bemerkungen	

Lehrveranstaltung: Robotik (Vorlesung)

(zu Modul: Robotik)

Lehrveranstaltungsart	Vorlesung	**Lernform**	Präsenz
LV-Name englisch	Robotics (lecture)		
Anwesenheitspflicht	nein	**ECTS-Leistungspunkte**	3
Teilnahmebeschränkung		**Semesterwochenstunden**	3
Gruppengröße		**Arbeitsaufwand in Stunden**	90
Lehrsprache	Deutsch	**Präsenzstunden**	45
Studienleistung		**Selbststudiumsstunden**	45
Dauer SL in Minuten		**Bewertungssystem SL**	
Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Prüfungsleistung		**Prüfsprache**	
Dauer PL in Minuten		**Bewertungssystem PL**	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen			
Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			

Lehrinhalte

Inhalte Vorlesung

- Elementare Begriffe zu stationären Robotern
- Bahnsteuerung
  - Interpolation
  - Punkt-zu-Punkt-Steuerung (PTP)
  - Kartesische Bahnsteuerung (Continous Path)
  - Durchfahren von Zwischenstellungen ohne Anhalten
  - Synchronisation von Robotern
- Programmierung von Robotern
  - Online-Programmierung
    - Teach-In-Programmierung
    - Force-Control-Teach-In, Master-Slave-Programmierung
  - Die praktische Verwendung von Bezugssystemen
    - Einteachen eines Koordinatensystems
    - Einteachen eines Werkzeugarbeitspunktes (TCP)
    - Anwendungsbeispiele zu Bezugssystemen
  - Offline-Programmierung
- Kinematik serieller Roboter
  - Beschreibung einer Roboterstellung
  - Die kinematische Vorwärtstransformation
  - Die kinematische Rückwärtstransformation

Literatur

Hesse, Stefan; Taschenbuch Robotik - Montage – Handhabung; Hanser Verlag

	Maier, Helmut; Grundlagen der Robotik; VDE Verlag Weber, Wolfgang; Industrieroboter: Methoden der Steuerung und Regelung; Hanser Verlag Siciliano B., Khatib, O.; Handbook of Robotics; Springer Verlag Husty, M., Karger, A., Sachs, H., Steinhilper, W.; Kinematik und Robotik; Springer Verlag
Bemerkungen	

Lehrveranstaltung: Robotik (Praktikum)

(zu Modul: Robotik)

Lehrveranstaltungsart	Praktikum	**Lernform**	Präsenz
LV-Name englisch	Robotics (pratical course)		
Anwesenheitspflicht	nein	**ECTS-Leistungspunkte**	2
Teilnahmebeschränkung		**Semesterwochenstunden**	1
Gruppengröße	12	**Arbeitsaufwand in Stunden**	60
Lehrsprache	Deutsch	**Präsenzstunden**	15
Studienleistung	Praktikum	**Selbststudiumsstunden**	45
Dauer SL in Minuten		**Bewertungssystem SL**	Teilnahme
Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Prüfungsleistung		**Prüfsprache**	
Dauer PL in Minuten		**Bewertungssystem PL**	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen			
Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Lehrinhalte	• Anwendung verschiedener Koordinatensystem zur Beschreibung einer Bewegung • Teach-In-Programmierung • Offline-Programmierung • Punkt-zu-Punkt Bewegung (mit und ohne Überschleifen) • Kartesische Bahnbewegung • Schnittstelle zu einer SPS		
Literatur	Hesse, Stefan; Taschenbuch Robotik - Montage – Handhabung; Hanser Verlag Maier, Helmut; Grundlagen der Robotik; VDE Verlag Weber, Wolfgang; Industrieroboter: Methoden der Steuerung und Regelung; Hanser Verlag Siciliano B., Khatib, O.; Handbook of Robotics; Springer Verlag Husty, M., Karger, A., Sachs, H., Steinhilper, W.; Kinematik und Robotik; Springer Verlag		
Bemerkungen			

Modul: Elektrische Maschinen und Antriebe

Niveau	Bachelor	**Kürzel**	EMA1
Modulname englisch	Electrical Machines and Drives		
Modulverantwortliche	Tiedemann, Roland		
Fachbereich	Maschinenbau und Wirtschaft		
Studiengang	Mechatronik, Bachelor		
Verpflichtungsgrad	Pflicht	**ECTS-Leistungspunkte**	5
Fachsemester	4	**Semesterwochenstunden**	5
Dauer in Semestern	1	**Arbeitsaufwand in Stunden**	150
Angebotshäufigkeit	SoSe	**Präsenzstunden**	75
Lehrsprache	Deutsch	**Selbststudiumsstunden**	75

Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.

Prüfungsleistung	Klausur	**Prüfsprache**	Deutsch
Dauer PL in Minuten	120	**Bewertungssystem PL**	Drittelnoten

Lernergebnisse	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden: • die elektrischen Maschinen für ein elektrotechnisches Antriebsystem auswählen und analysieren • die Transformatoren für ein elektrotechnisches System auswählen und analysieren • ein Entwicklungsprojekt mit elektrischen Maschinen planen und durchführen • Transformatoren und DC-Maschinen auswählen und ihren Aufbau mit dem Leistungsverhalten und den zugehörigen Parametern erklären • unterschiedliche Systeme mit elektrischen DC-Maschinen und Antrieben in Bezug auf ihre Funktionsweise und ihren Einsatzbereich auswählen und konzipieren.
Teilnahmevoraussetzungen	

Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.

Berücksichtigung von Gender- und Diversity-Aspekten	✔ Verwendung geschlechtergerechter Sprache (THL-Standard) ✔ Zielgruppengerechte Anpassung der didaktischen Methoden ✔ Sichtbarmachen von Vielfalt im Fach (Forscherinnen, Kulturen etc.)
Verwendbarkeit	Elektrische Antriebe, Elektrische Maschinen, Elektromobilität
Bemerkungen	

Lehrveranstaltung: Elektrische Maschinen und Antriebe (Vorlesung)

(zu Modul: Elektrische Maschinen und Antriebe)

Lehrveranstaltungsart	Vorlesung	**Lernform**	Präsenz
LV-Name englisch	Electrical Machines and Drives		
Anwesenheitspflicht	nein	**ECTS-Leistungspunkte**	4
Teilnahmebeschränkung		**Semesterwochenstunden**	4
Gruppengröße		**Arbeitsaufwand in Stunden**	120
Lehrsprache	Deutsch	**Präsenzstunden**	60
Studienleistung		**Selbststudiumsstunden**	60
Dauer SL in Minuten		**Bewertungssystem SL**	
Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Prüfungsleistung		**Prüfsprache**	
Dauer PL in Minuten		**Bewertungssystem PL**	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen			
Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			

Lehrinhalte

Gleichstrommaschine
- Wirkungsweise
- Aufbau der Motorwicklungen
- Die magnetischen Felder der Gleichstrommaschine
- Die Grundgleichungen der Gleichstrommaschine
- Schaltungsarten der Gleichstrommaschinen

Transformatoren
- Einsatzgebiete
- Spannungsgleichungen und Ersatzschaltung
- Betriebsverhalten des Transformators
- Der Drehstromtransformator
- Drehstromwicklungen
- Wicklungsentwurf

Drehfeld
- Aufbau der Motorwicklungen (Drehstrom)
- Die Spannungserzeugung
- Das Drehmoment

Die Asynchronmaschine
- Bauformen
- Spannungsgleichungen und Ersatzschaltbild
- Leistungsaufteilung und Drehmoment

Literatur	Andreas Binder: Elektrische Maschinen und AntriebeSpringer, 2. Auflage, 2017, ISBN 978-3-662-53241-6 • Richard Marenbach, Dieter Nelles, Christian Tuttas, Grundlagen, Energieversorgung, Antriebe und Leistungselektronik Springer 2010, ISBN 978-3-8348-2190-4 • Dierk, Schröder, Elektrische Antriebe – Grundlagen Springer, 6. Auflage, 2017, ISBN 978-3-662-55448-7
Bemerkungen	

Lehrveranstaltung: Elektrische Maschinen und Antriebe Praktikum

(zu Modul: Elektrische Maschinen und Antriebe)

Lehrveranstaltungsart	Praktikum	**Lernform**	Präsenz
LV-Name englisch	Electrical Machines and Drives (Practical Training)		
Anwesenheitspflicht	ja	**ECTS-Leistungspunkte**	1
Teilnahmebeschränkung		**Semesterwochenstunden**	1
Gruppengröße	12	**Arbeitsaufwand in Stunden**	30
Lehrsprache	Deutsch	**Präsenzstunden**	15
Studienleistung	Praktikum	**Selbststudiumsstunden**	15
Dauer SL in Minuten		**Bewertungssystem SL**	Bestehen
Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Prüfungsleistung		**Prüfsprache**	
Dauer PL in Minuten		**Bewertungssystem PL**	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen			
Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Lehrinhalte	• **Die Studierenden betreiben einen Transformator in der Laborumgebung** • Die Studierenden betreiben eine DC-Maschine in der Laborumgebung • **Die Studierenden betreiben ein Antriebssystem in der Laborumgebung**		
Literatur	Siehe Vorlesung		
Bemerkungen			

TECHNISCHE HOCHSCHULE LÜBECK

Mechatronik, Bachelor

II. Vertiefungsrichtung Robotik

5. Fachsemester

TECHNISCHE HOCHSCHULE LÜBECK

Modul: Mobile Systeme

Niveau	Bachelor	**Kürzel**	MoS
Modulname englisch	Mobile Systems		
Modulverantwortliche	Alexander Korff, Prof. Dr.-Ing.		
Fachbereich	Maschinenbau und Wirtschaft		
Studiengang	Mechatronik, Bachelor		
Verpflichtungsgrad	Pflicht	**ECTS-Leistungspunkte**	5
Fachsemester	5	**Semesterwochenstunden**	4
Dauer in Semestern	1	**Arbeitsaufwand in Stunden**	150
Angebotshäufigkeit	WiSe	**Präsenzstunden**	60
Lehrsprache	Deutsch	**Selbststudiumsstunden**	90
Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.			
Prüfungsleistung	Portfolio-Prüfung	**Prüfsprache**	
Dauer PL in Minuten		**Bewertungssystem PL**	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen	Digitaltechnik, Eingebettete Systeme, Programmieren, System Engineering		
Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.			
Berücksichtigung von Gender- und Diversity-Aspekten	✔ Verwendung geschlechtergerechter Sprache (THL-Standard) ✘ Zielgruppengerechte Anpassung der didaktischen Methoden ✘ Sichtbarmachen von Vielfalt im Fach (Forscherinnen, Kulturen etc.)		
Verwendbarkeit	Das Modul kann als Wahlfach im Studiengang ESA und Inf genutzt werden.		
Bemerkungen			

TECHNISCHE HOCHSCHULE LÜBECK

Lehrveranstaltung: Mobile Systeme (Vorlesung)

(zu Modul: Mobile Systeme)

Lehrveranstaltungsart	Vorlesung	**Lernform**	Präsenz
LV-Name englisch	Mobile Systems (Lecture)		
Anwesenheitspflicht	nein	**ECTS-Leistungspunkte**	3
Teilnahmebeschränkung		**Semesterwochenstunden**	3
Gruppengröße		**Arbeitsaufwand in Stunden**	105
Lehrsprache	Deutsch	**Präsenzstunden**	45
Studienleistung		**Selbststudiumsstunden**	60
Dauer SL in Minuten		**Bewertungssystem SL**	

Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.

Prüfungsleistung	Mündliche Prüfung	**Prüfsprache**	Deutsch
Dauer PL in Minuten	60	**Bewertungssystem PL**	Drittelnoten

Lernergebnisse	Nach erfolgreichem Abschluss der Veranstaltung können die Studierenden • die grundlegenden Möglichkeiten und Grenzen mobiler Systeme einschätzen und den Einfluss bestimmter Elemente/ Komponenten bewerten; • sich im Bereich der Mobilen Systeme eigenständig orientieren und neue Forschung und Technologien bewerten und einordnen; • die fundamentalen Methoden und Werkzeuge anwenden, um die Entwicklung eines Mobilen Systems zu planen/durchzuführen; • einschätzen, welche Vorteile/Nachteile und Chancen/Risiken sich durch Mobile Systeme in Bezug auf unsere Gesellschaft ergeben und welche Pflichten sich daraus ableiten.
Teilnahmevoraussetzungen	Für eine Teilnahme sind Kenntnisse aus dem Modul System Engineering, Mikroprozessortechnik und Elektronische Grundlagen notwendig

Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.

Lehrinhalte	Mit der zunehmenden Verbreitung von mobilen Geräten/Systemen ergeben sich vielseitige neue Möglichkeiten, aber auch Herausforderungen für die technische Entwicklung. Anwendungen finden diese mobilen Geräte/Systeme beispielsweise in Smartphones, die zur Erfassung und Darstellung von Daten (z.B. Verkehr, Gaskonzentration, …) verwendet werden, aber auch in anderen mobilen Systemen, die auf Land, unter Wasser und in der Luft und im Weltraum miteinander interagieren und Aufgaben lösen. Wesentliche Treiber für die zunehmende Verbreitung dieser Systeme sind die sinkenden Kosten von hochintegrierten Bauteilen, die steigende Integration sowie eine bessere Energieeffizienz. Hinzu kommen ein zunehmender Ausbau überall verfügbarer Kommunikations- und

	Lokalisierungsinfrastruktur sowie hochintegrierte und neuartige Sensoren und Aktoren unterschiedlichster Ausprägung. Ziel dieser Veranstaltung ist es, wissenschaftliche und technische Grundlagen sowie Fachwissen über mobile Systeme und deren Entwicklung und Anwendung zu vermitteln. Neben Themenbereichen wie mobile Kommunikation, Kontextbewusstsein und -adaption, intelligente Dinge und Umgebungen sowie Sensorik, Aktorik und Verfahren der Lokalisierung werden auch die Auswirkungen auf unser jetziges bzw. zukünftiges Leben betrachtet. Zudem sollen die mobilen Systeme als eine besondere Gruppe in Bezug auf Ihre Interaktion/Kooperation mit der Umwelt einerseits und untereinander andererseits, aber auch mit uns Menschen betrachtet werden. Als Ergänzung zu der Vorlesung, die die theoretischen Grundlagen vermittelt, erfolgt im Praktikum die Festigung des Wissens durch die praktische Anwendung. Die Vorlesung gibt einen Überblick über die wesentlichen **Herausforderungen**, **Vorgehensweisen** und **Methoden** im **Bereich** der **MobilenSysteme**. Dabei werden nach einer Einführung (Einordnung, Übersicht welche unterschiedlichen Mobilen Systeme es gibt) die folgenden Themen bearbeitet: • **Sensorik und Aktorik** und **Manipulation** für **mobileSysteme,** • **Lokalisierung** und **Navigation,** • die **Besonderheiten** von **Kommunikation** • sowie **Energieversorgung** für **mobile Systeme**, • Aspekte der **Sicherheit**, • und die **ArchitekturmobilerSysteme**. Ergänzt wird dies durch **aktuelleThemen** und abgerundet durch eine regelmäßige **Wiederholung** und **Reflektion** des Gelernten. Während der **Vorlesung** dienen zudem integrierte **Kurzübungen** und **Diskussionsrunden** einer Festigung des Wissens.
Literatur	[1] Kopetz, Hermann. Real-Time Systems: Design Principles for Distributed Embedded Applications. Springer Science & Business Media, 2011. [2] Hertzberg, Joachim, Kai Lingemann, and Andreas Nüchter. Mobile Roboter: Eine Einführung aus Sicht der Informatik. Springer-Verlag, 2012. [3] Isermann, Rolf. Mechatronische Systeme: Grundlagen. Springer-Verlag, 2007. [4] Dudek, Gregory, and Michael Jenkin. Computational Principles of Mobile Robotics. Cambridge University Press, 2010. [5] Choset, Howie M., et al. Principles of Robot Motion: Theory, Algorithms, and Implementation. MIT Press, 2005. [6] LaValle, Steven M. Planning Algorithms. Cambridge University Press, 2006. [7] Thrun, Sebastian, Wolfram Burgard, and Dieter Fox. "Probabilistic Robotics (Intelligent Robotics and Autonomous Agents Series)." Intelligent robotics and autonomous agents, The MIT Press (August 2005) (2006).
Bemerkungen	

Lehrveranstaltung: Mobile Systeme (Praktikum)

(zu Modul: Mobile Systeme)

Lehrveranstaltungsart	Praktikum	**Lernform**	Präsenz
LV-Name englisch	Mobile Systems (Practical Training)		
Anwesenheitspflicht	nein	**ECTS-Leistungspunkte**	2
Teilnahmebeschränkung		**Semesterwochenstunden**	1
Gruppengröße	12	**Arbeitsaufwand in Stunden**	45
Lehrsprache	Deutsch	**Präsenzstunden**	15
Studienleistung		**Selbststudiumsstunden**	30
Dauer SL in Minuten		**Bewertungssystem SL**	
Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Prüfungsleistung	Projektarbeit	**Prüfsprache**	Deutsch
Dauer PL in Minuten		**Bewertungssystem PL**	Drittelnoten
Lernergebnisse	Siehe Vorlesung		
Teilnahmevoraussetzungen	Für eine sinnvolle Teilnahme werden Kenntnisse aus dem Modul „Programmieren“, „Mikroprozessortechnik“, „elektronische Grundlage“ und „System Engineering“ vorausgesetzt.		
Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Lehrinhalte	Im Praktikum werden die in der Vorlesung gelernten Methoden praktisch im Rahmen eines Entwurfs eines mobilen Systems angewendet. Die Teil-/ Ergebnisse werden regelmäßig präsentiert und in der Gruppe diskutiert.		
Literatur	Siehe Vorlesung		
Bemerkungen			

TECHNISCHE HOCHSCHULE LÜBECK

Mechatronik, Bachelor

III. Vertiefungsrichtung Systems Engineering

4. Fachsemester

Modul: Versuchsmethodik und Prototyping

Niveau	Bachelor	**Kürzel**	VmPrt
Modulname englisch	Experimental Methods and Prototyping		
Modulverantwortliche	Huhn, Martin Prof. Dr.-Ing.		
Fachbereich	Maschinenbau und Wirtschaft		
Studiengang	Mechatronik, Bachelor		
Verpflichtungsgrad	Pflicht	**ECTS-Leistungspunkte**	5
Fachsemester	4	**Semesterwochenstunden**	4
Dauer in Semestern	1	**Arbeitsaufwand in Stunden**	150
Angebotshäufigkeit	SoSe	**Präsenzstunden**	60
Lehrsprache	Deutsch	**Selbststudiumsstunden**	90
Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.			
Prüfungsleistung	Portfolio-Prüfung	**Prüfsprache**	Deutsch
Dauer PL in Minuten		**Bewertungssystem PL**	Drittelnoten
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen			
Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.			
Berücksichtigung von Gender- und Diversity-Aspekten	✘ Verwendung geschlechtergerechter Sprache (THL-Standard) ✘ Zielgruppengerechte Anpassung der didaktischen Methoden ✘ Sichtbarmachen von Vielfalt im Fach (Forscherinnen, Kulturen etc.)		
Verwendbarkeit			
Bemerkungen			

Lehrveranstaltung: Versuchsmethodik und Prototyping (Vorlesung)

(zu Modul: Versuchsmethodik und Prototyping)

Lehrveranstaltungsart	Vorlesung	**Lernform**	Präsenz
LV-Name englisch	Experimental Methods and Prototyping		
Anwesenheitspflicht	nein	**ECTS-Leistungspunkte**	3
Teilnahmebeschränkung		**Semesterwochenstunden**	3
Gruppengröße		**Arbeitsaufwand in Stunden**	90
Lehrsprache	Deutsch	**Präsenzstunden**	45
Studienleistung		**Selbststudiumsstunden**	45
Dauer SL in Minuten		**Bewertungssystem SL**	

Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.

Prüfungsleistung		**Prüfsprache**	
Dauer PL in Minuten		**Bewertungssystem PL**	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen			

Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.

Lehrinhalte	- Grundlagen: Hypothesentests, Merkmale und Verteilungen - Anwendung von statistischen Verfahren: Vergleich von Mittelwerten, deskriptive und induktive Statistik, Regressionsanalyse, Varianzanalyse - Grundlagen und Anwendung der statistischen Versuchsplanung: Festlegung von Zielgrößen und Faktoren, Aufstellen von Versuchsplänen, Auswertung der Versuchsergebnisse - Grundlagen des Prototypings
Literatur	Literaturliste wird in der Vorlesung vorgestellt
Bemerkungen	

Lehrveranstaltung: Versuchsmethodik und Prototyping (Praktikum)

(zu Modul: Versuchsmethodik und Prototyping)

Lehrveranstaltungsart	Praktikum	**Lernform**	Präsenz
LV-Name englisch	Experimental Methods and Prototyping		
Anwesenheitspflicht	nein	**ECTS-Leistungspunkte**	2
Teilnahmebeschränkung		**Semesterwochenstunden**	1
Gruppengröße		**Arbeitsaufwand in Stunden**	60
Lehrsprache	Deutsch	**Präsenzstunden**	15
Studienleistung	Praktikum	**Selbststudiumsstunden**	45
Dauer SL in Minuten		**Bewertungssystem SL**	
Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Prüfungsleistung		**Prüfsprache**	
Dauer PL in Minuten		**Bewertungssystem PL**	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen			
Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Lehrinhalte			
Literatur			
Bemerkungen			

Modul: Condition Monitoring

Niveau	Bachelor	**Kürzel**	CoMo
Modulname englisch	Condition Monitoring		
Modulverantwortliche	Huhn, Martin, Prof. Dr.-Ing.		
Fachbereich	Maschinenbau und Wirtschaft		
Studiengang	Mechatronik, Bachelor		
Verpflichtungsgrad	Pflicht	**ECTS-Leistungspunkte**	5
Fachsemester	4	**Semesterwochenstunden**	4
Dauer in Semestern	1	**Arbeitsaufwand in Stunden**	150
Angebotshäufigkeit	SoSe	**Präsenzstunden**	60
Lehrsprache	Deutsch	**Selbststudiumsstunden**	90

Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.

Prüfungsleistung	Portfolio-Prüfung	**Prüfsprache**	Deutsch
Dauer PL in Minuten	120	**Bewertungssystem PL**	Drittelnoten
Lernergebnisse	• Die Studierenden erlernen die Grundlagen und Anwendung der Maschinendiagnose. Wie kann man Schäden an Lager oder Verzahnungen in den Schwingungen einer Maschine erkennen? Welche Messgrößen wie z.B. Schall, Motorströme oder Temperaturen können außerdem genutzt werden? • Die Studierenden erlernen das eigenständige Messen von Maschinenschwingungen, das Verarbeiten der Signale in Python, die Anwendung verschiedener Verfahren der Signalanalyse, das Erkennen von typischen Schadensmustern sowie die Grundlagen der Schadensvorhersage. • Zusätzlich lernen sie praktische Anwendungen von Condition Monitoring und Predictive Maintenance kennen.		
Teilnahmevoraussetzungen	Maschinenelemente und Informationsverarbeitung		

Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.

Berücksichtigung von Gender- und Diversity-Aspekten	✔ Verwendung geschlechtergerechter Sprache (THL-Standard) ✔ Zielgruppengerechte Anpassung der didaktischen Methoden ✔ Sichtbarmachen von Vielfalt im Fach (Forscherinnen, Kulturen etc.)
Verwendbarkeit	Das Modul Condition Monitoring wird durch das Modul Data Science for Predictive Maintenance thematisch weitergeführt.
Bemerkungen	

Lehrveranstaltung: Condition Monitoring (Vorlesung)

(zu Modul: Condition Monitoring)

Lehrveranstaltungsart	Vorlesung	**Lernform**	Präsenz
LV-Name englisch	Condition Monitoring (Lecture)		
Anwesenheitspflicht	nein	**ECTS-Leistungspunkte**	3
Teilnahmebeschränkung		**Semesterwochenstunden**	3
Gruppengröße		**Arbeitsaufwand in Stunden**	90
Lehrsprache	Deutsch	**Präsenzstunden**	45
Studienleistung		**Selbststudiumsstunden**	45
Dauer SL in Minuten		**Bewertungssystem SL**	
Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Prüfungsleistung		**Prüfsprache**	
Dauer PL in Minuten		**Bewertungssystem PL**	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen			
Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Lehrinhalte	• Grundlagen der Maschinendiagnose • Messen von Schwingungen und anderer Messgrößen • Verschiedene Verfahren der Signalanalyse • Erkennen von Schadensmustern und Schadensvorhersage • Praktische Anwendung von Condition Monitoring und Predictive Maintenance		
Literatur	Literaturliste wird in der Vorlesung vorgestellt.		
Bemerkungen			

TECHNISCHE HOCHSCHULE LÜBECK

Mechatronik, Bachelor

III. Vertiefungsrichtung Systems Engineering

5. Fachsemester

Modul: Modellierung und Simulation

Niveau	Bachelor	**Kürzel**	MoSi
Modulname englisch	Modeling and Simulation		
Modulverantwortliche	Kral, Roland, Prof. Dr.-Ing.		
Fachbereich	Maschinenbau und Wirtschaft		
Studiengang	Mechatronik, Bachelor		
Verpflichtungsgrad	Pflicht	**ECTS-Leistungspunkte**	5
Fachsemester	5	**Semesterwochenstunden**	4
Dauer in Semestern	1	**Arbeitsaufwand in Stunden**	150
Angebotshäufigkeit	WiSe	**Präsenzstunden**	60
Lehrsprache	Deutsch	**Selbststudiumsstunden**	90
Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.			
Prüfungsleistung	Klausur	**Prüfsprache**	Deutsch
Dauer PL in Minuten	120	**Bewertungssystem PL**	Drittelnoten
Lernergebnisse	Die Studierenden können aus den physikalischen Gesetzen die Differentialgleichungen herleiten, die die Dynamik des Systems beschreiben. Ausgehend von den Differentialgleichungen können Sie mit Hilfe von Blockdiagrammen das Simulationsmodell auf einem Rechner implementieren und gegebenenfalls Hardware einbinden. Die Studierenden wissen, welche wesentlichen Eigenschaften lineare und nichtlineare dynamische Systeme haben.		
Teilnahmevoraussetzungen	Mathematik I, II und III sowie Grundvorlesungen mit mathematisch-technischem Inhalt		
Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.			
Berücksichtigung von Gender- und Diversity-Aspekten	✔ Verwendung geschlechtergerechter Sprache (THL-Standard) ✔ Zielgruppengerechte Anpassung der didaktischen Methoden ✔ Sichtbarmachen von Vielfalt im Fach (Forscherinnen, Kulturen etc.)		
Verwendbarkeit	Das Modul baut auf den Grundvorlesungen Mathematik, Technische Mechanik, Elektrotechnik, Thermodynamik und Strömungsmechanik auf. Anwendungen ergeben sich unteranderem in der Regelungstechnik.		
Bemerkungen	Im integrierten Praktikum am PC		

Lehrveranstaltung: Modellierung und Simulation (Vorlesung)

(zu Modul: Modellierung und Simulation)

Lehrveranstaltungsart	Vorlesung	**Lernform**	Präsenz
LV-Name englisch	Modeling and Simulation (lecture)		
Anwesenheitspflicht	nein	**ECTS-Leistungspunkte**	5
Teilnahmebeschränkung		**Semesterwochenstunden**	4
Gruppengröße		**Arbeitsaufwand in Stunden**	150
Lehrsprache	Deutsch	**Präsenzstunden**	60
Studienleistung		**Selbststudiumsstunden**	90
Dauer SL in Minuten		**Bewertungssystem SL**	Drittelnoten
Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			
Prüfungsleistung		**Prüfsprache**	
Dauer PL in Minuten		**Bewertungssystem PL**	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen			
Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			

Lehrinhalte

Mathematische Beschreibung dynamischer Systeme:

- Nichtlineare und lineare Systeme von Differentialgleichungen, einfache technische Beispiele, Lösungsverhalten, gesteuerte und beobachtete Systeme, Arbeitspunkt und Linearisierung

Simulation dynamischer Systeme:

- Einschrittverfahren, Diskretisierungsfehler und Konvergenz, Implementierung in MATLAB und SIMULINK, Einbettung von Hardware

Methoden zum Aufbau eines Mathematischen Modells:

- Mechanische Systeme, Kraft- und Momentenbilanzen, Beispiele: Feder-Masse-Dämpfer-System, Pendel, Anitblockiersystem
- Thermische Systeme: Wärmestrombilanzen, Beispiele: Aufheizen einer Platte, Wärmetauscher, Erwärmung eines Gleichstrommotors
- Fluid-Systeme: Massenstrombilanzen, Beispiele: Hydraulik-Zylinder, Druckbehälter, Drei-Tank-System
- Elektrische Systeme: Elektrischer Schwingkreis
- Gekoppelte Systeme (Mulitphysics): Gleichstommotor

Allgemeine Eigenschaften linearer und nichtlinearer Systeme:

	• Stabilität, Phasenportraits, periodische Lösungen, Grenzzyklen, Ljaponov-Funktionen, Sprungantwort und Frequenzgang für lieare Systeme **Fallstudie: rotatorisches Pendel:** • Bewegungsgleichungen, Linearisierung, Übertragungsfunktionen, SIMULINK-Blockdiagramm, Hardware-Einbindung, Vergleich simulierter und gemessener Ergebnisse
Literatur	Auszüge aus verschiedenen einschlägigen Lehrbüchern. Eine aktuelle Literaturliste wird am Anfang des Semesters bekannt gegeben.
Bemerkungen	Einsatz der Campus-Lizenz MATLAB/SIMULINK im PC-Pool oder auf privatem PC/Laptop.