



**Modulhandbuch
des Bachelorstudiengangs
Mechatronik**

Stand: 24.05.2019

Studienreformausschuss Mechatronik des Departments Fahrzeugtechnik und Flugzeugbau

Prof. Dr.-Ing. Dirk Adamski

Anmerkungen	4
Prüfungsformen.....	4
Module des ersten Studienjahrs	8
Elektronik.....	8
Grundlagen der Elektrotechnik 1	9
Grundlagen der Elektrotechnik 2	10
Konstruktion 1	11
Konstruktion 2	13
Mathematik 1	15
Mathematik 2	17
Programmiertechniken 1.....	18
Programmiertechniken 2.....	19
Technische Mechanik A.....	20
Technische Mechanik B	21
Module des zweiten Studienjahrs	22
Automatisierungstechnik 1.....	22
Digitaltechnik.....	23
Fertigungstechnik	25
Konstruktion 3	28
Mechatronische Systeme 1	28
Mechatronische Systeme 2	30
Methodisches Konstruieren	32
Mikroprozessortechnik.....	33
Sensorik und EMV.....	35
Systems und Software Engineering	37
Thermo- und Fluidodynamik	38
Werkstoffkunde.....	39
Gemeinsame Module des dritten Studienjahrs	40
Automatisierungstechnik 2.....	40
Bachelorprojekt	42
Bussysteme.....	44
Integrationsfächer	47
Mechatronisches Design	47
Studienarbeit	49

Module des Schwerpunktes <i>Dynamik der Antriebe</i>	50
Werkzeugmaschinen	50
Elektrische Antriebstechnik.....	52
Fluidtechnik	55
Leistungselektronik.....	55
Maschinendynamik	56
Module des Schwerpunktes <i>Mechatronik in Fahrzeug- und Flugzeugbau</i>	57
Adaptronik.....	57
Elektrische Kabinensysteme	58
Entwurf mechatronischer Systeme in der Fahrwerktechnik.....	59
Faserverbundtechnologie.....	60
Simulation und Identifikation Dynamischer Systeme	61
Module des Schwerpunktes <i>Robotik</i>	62
Aktorik	62
Bildverarbeitung.....	63
Materialflusstechnik und Industrieroboter	64
Robotertechnik.....	65
Sensorik	66
Module des siebten Semesters	68
Bachelorarbeit	68
Hauptpraktikum.....	70

Anmerkungen

Sollten einzelne Angaben in den Modulbeschreibungen von der gültigen Prüfungs- und Studienordnung des Bachelor-Studiengangs Mechatronik abweichen, so gelten die Angaben der Prüfungs- und Studienordnung.

Für die Berechnung des Arbeitsaufwands wird nach Beschluss des Studienreformausschusses Mechatronik vom 15.01.2018 folgende Berechnungsvorschrift verwendet:

Präsenzstudium: Anzahl SWS/Woche x 18 Wochen x 1 h

Selbststudium: Anzahl CP x 30 h – Umfang des Präsenzstudiums

Beispiel: Ein Modul hat einen Umfang von 4 SWS bei 5 CP, sodass sich ein Präsenzstudium von 72 h und ein Selbststudium von $150 \text{ h} - 72 \text{ h} = 78 \text{ h}$ ergibt.

Prüfungsformen

Entsprechend § 14 APSO-INGI, jeweils in der geltenden Fassung, werden die Prüfungsformen für das anschließende Modulhandbuch wie folgt definiert:

1. Fallstudie (FS)

Die Fallstudie ist eine schriftliche Arbeit mit begründeter Lösung. In einer Fallstudie werden einzeln oder in Gruppen durch die Anwendung wissenschaftlicher Methoden und Erkenntnisse Praxisprobleme erfasst, analysiert und gelöst. Die Bearbeitung erfolgt veranstaltungsbegleitend. Die Bearbeitungszeit endet spätestens mit dem Ablauf der Lehrveranstaltung in dem jeweiligen Semester. Die Bearbeitungsdauer kann in den studiengangsspezifischen Prüfungs- und Studienordnungen näher geregelt werden.

2. Hausarbeit (H)

Eine Hausarbeit ist eine nicht unter Aufsicht anzufertigende schriftliche Ausarbeitung, durch die die oder der Studierende die selbstständige Bearbeitung eines gestellten Themas nachweist. Die Bearbeitungszeit einer Hausarbeit beläuft sich auf bis zu drei Monate. Handelt es sich bei der Hausarbeit um eine Prüfungsleistung, dann kann in der studiengangsspezifischen Prüfungs- und Studienordnung bestimmt werden, ob nach Abgabe der schriftlichen Ausarbeitung innerhalb einer Frist von in der Regel einem Monat ein Kolloquium zu halten ist. Die Dauer des Kolloquiums beträgt mindestens 15, höchstens 45 Minuten.

3. Klausur (K)

Eine Klausur ist eine unter Aufsicht anzufertigende schriftliche Arbeit, in der die Studierenden ohne Hilfsmittel oder unter Benutzung der zugelassenen Hilfsmittel die gestellten Aufgaben allein und selbstständig bearbeiten. Die Dauer einer Klausur beträgt mindestens 60, höchstens 240 Minuten.

4. Kolloquium (KO)

Ist bei einzelnen Prüfungsarten, der Bachelor- oder Masterarbeit ein Kolloquium vorgesehen, so handelt es sich dabei um ein Prüfungsgespräch, in dem die Studierenden in freier Rede darlegen müssen, dass sie den Prüfungsstoff beherrschen. Das Kolloquium ist ein Prüfungsgespräch von mindestens 15 und höchstens 45 Minuten Dauer, welches auch dazu dient, festzustellen, ob es sich bei der zu erbringenden Leistung um eine selbstständig erbrachte Leistung handelt. Kolloquien können als Einzelprüfung oder als Gruppenprüfung durchgeführt werden. Bei Gruppenprüfungen ist die Gruppengröße bei der Festlegung der Prüfungsdauer angemessen zu berücksichtigen.

5. Konstruktionsarbeit (KN)

Eine Konstruktionsarbeit ist eine schriftliche Arbeit, durch die anhand fachpraktischer Aufgaben die konstruktiven Fähigkeiten unter Beweis zu stellen sind. Die Bearbeitungszeit beträgt höchstens drei Monate.

6. Laborabschluss (LA)

Ein Laborabschluss ist erfolgreich erbracht, wenn die Studierenden die von der Prüferin oder dem Prüfer festgelegten experimentellen Arbeiten innerhalb des Semesters erfolgreich durchgeführt haben und ihre

Kenntnisse durch versuchsbegleitende Kolloquien und/oder anhand von Protokollen und/oder durch schriftliche Aufgabenlösungen nachgewiesen haben. Die Dauer des Kolloquiums beträgt mindestens 15, höchstens 45 Minuten. Die schriftlichen Ausarbeitungen sind innerhalb einer von der Prüferin bzw. dem Prüfer festgesetzten Frist abzugeben. Diese Frist endet spätestens mit Ablauf des jeweiligen Semesters, in dem die zugeordnete Lehrveranstaltungsart durchgeführt wird.

7. Laborprüfung (LR)

Eine Laborprüfung besteht aus einem Laborabschluss und am Ende der Lehrveranstaltung aus einer abschließenden Überprüfung der Leistung. Bei dieser Überprüfung sollen die Studierenden eine experimentelle Aufgabe allein und selbständig lösen. Die Dauer der Überprüfung beträgt mindestens 60, höchstens 240 Minuten.

8. Mündliche Prüfung (M)

Eine mündliche Prüfung ist ein Prüfungsgespräch, in dem die Studierenden darlegen müssen, dass sie den Prüfungsstoff beherrschen. Sie dauert in der Regel mindestens 15 und höchstens 45 Minuten. Mündliche Prüfungen können als Einzelprüfung oder als Gruppenprüfung durchgeführt werden. Eine mündliche Prüfung ist von einer oder einem Prüfenden und Beisitzenden nach § 13 Absatz 4 abzunehmen. Die mündliche Prüfung kann anstatt von einer Prüferin oder einem Prüfer auch von mindestens zwei Prüfenden abgenommen werden (Kollegialprüfung); dabei ist die oder der Studierende in den einzelnen Prüfungsfächern verantwortlich jeweils nur von einer Prüferin oder einem Prüfer zu prüfen. Die in der mündlichen Prüfung erbrachte Leistung wird sowohl bei einer Prüfung durch mehrere Prüfer, als auch bei einer Prüfung durch eine Prüferin oder einen Prüfer und eine Beisitzerin oder einen Beisitzer nur von der oder dem Prüfenden bewertet und benotet. Die verantwortliche Prüferin oder der verantwortliche Prüfer hört die anderen Prüferinnen oder Prüfer bzw. die Beisitzerin oder Beisitzer vor der Festsetzung der Note an. Die wesentlichen Gegenstände und Ergebnisse der mündlichen Prüfung sind in einem Protokoll festzuhalten. Es wird von den Prüfenden und der oder dem Beisitzenden unterzeichnet und bleibt bei den Prüfungsakten.

9. Projekt (Pj)

Ein Projekt ist eine zu bearbeitende fachübergreifende Aufgabe aus dem jeweiligen Berufsfeld des Studiengangs. Die Ergebnisse des Projektes sind zu dokumentieren. Die Bearbeitungszeit beträgt zwischen 6 bis 26 Wochen und wird mit einem Kolloquium abgeschlossen. In der jeweiligen studiengangsspezifischen Prüfungs- und Studienordnung können zusätzliche Bedingungen zu Form, Inhalt und Ziel des Projektes und eine andere Form des Abschlusses als durch ein Kolloquium festgelegt werden.

10. Referat (R)

Ein Referat ist ein Vortrag über 15 bis 45 Minuten Dauer anhand einer selbst gefertigten schriftlichen Ausarbeitung. An das Referat schließt sich unter Führung einer Diskussionsleitung ein Gespräch an. Das Referat soll in freien Formulierungen gehalten werden. Die bei dem Vortrag vorgestellten Präsentationen bzw. Grafiken sind dem Prüfer in schriftlicher oder elektronischer Form zu übergeben. In der zusätzlichen schriftlichen Ausarbeitung, die dem Prüfer zu übergeben ist, sind die wichtigsten Ergebnisse zusammenzufassen.

11. Test (T)

Der Test ist eine schriftliche Arbeit, in dem die Studierenden nachweisen, dass sie Aufgaben zu einem klar umgrenzten Thema unter Klausurbedingungen bearbeiten können. Die Dauer eines Tests beträgt mindestens 15, höchstens 90 Minuten. In studiengangsspezifischen Prüfungs- und Studienordnungen kann bestimmt werden, dass die Einzelergebnisse der Tests mit in die Bewertung der Klausuren einbezogen werden.

12. Übungstestat (ÜT)

Ein Übungstestat ist erfolgreich abgeschlossen, wenn die Studierenden die von der Prüferin oder dem Prüfer festgelegten theoretischen Aufgaben durch schriftliche Aufgabenlösungen erfolgreich erbracht sowie ihre Kenntnisse durch Kolloquien oder Referate nachgewiesen haben. Die Dauer des Kolloquiums beträgt mindestens 15, höchstens 45 Minuten. Die schriftlichen Ausarbeitungen sind innerhalb einer von der Prüferin bzw. dem Prüfer festgesetzten Frist abzugeben. Diese Frist endet spätestens mit Ablauf des jeweiligen Semesters, in dem die zugeordnete Lehrveranstaltungsart (Übung) durchgeführt wird.

Forms of examination

In accordance with § 14 APSO-INGI, as amended from time to time, the forms of examination for the subsequent module manual are defined as follows:

1. Case study (CS)

A case study is a piece of written work presenting a reasoned solution to a set problem. Students work either individually or in a group to establish, analyse and solve specific problems in practice by applying scientific and academic methods and findings. Case studies are set for specific classes, and must be completed in the same semester as the class and by the time the class ends. The programme-specific examination and study regulations may contain more detailed provisions on the time available for case studies.

2. Home project (HP)

A home project is a piece of written work, to be produced by the student on his or her own and outside class hours, in which the student is to prove that he or she is able to investigate and analyse a set question or subject independently. A maximum of three months is allowed for completion. If the home project constitutes an examination, the programme-specific examination and study regulations may specify whether or not a colloquium is to be held once the written project has been submitted. Colloquia should last between 15 and 45 minutes, and are generally to be held within one month of submission of the written work.

3. Written examination (WE)

A written examination is completed under supervision. Students must complete the set questions on their own, either without the use of study aids or with the use of specified study aids only. Written examinations last at least 60 and no longer than 240 minutes.

4. Colloquium (CO)

A colloquium may be required as part of certain types of examination, or in combination with the Bachelor or Master thesis. A colloquium is an oral examination in which students must prove their knowledge of the material examined, speaking and responding freely in an open discussion. A colloquium lasts at least 15 and no more than 45 minutes, and is also aimed at establishing that the written work submitted was all the student's own work. Colloquia can be organised as individual or group examinations. The size of the group for group examinations should be considered accordingly when setting the length of the examination.

5. Construction task (CT)

A construction task is a piece of written work in which the student must prove his or her design skills by solving practical tasks. A maximum of three months is allowed for completion.

6. Lab work completion (LWC)

Lab work is successfully completed when students have successfully conducted the experiments set by the examiner during the semester and have demonstrated their knowledge by taking part in corresponding colloquia and/or by submitting written records of their work and/or by completing set written tasks. Colloquia last for a minimum of 15 and a maximum of 45 minutes. The written work must be submitted by a deadline set by the examiner; the latest deadline is the end of the semester in which the class in question was taken.

7. Lab work examination (LE)

Lab work examination consists of the completion of lab work and a final examination at the end of the class. In the examination, the student is required to conduct and solve an experiment on his or her own and independently. Examinations last at least 60 and no more than 240 minutes.

8. Oral examination (OE)

In an oral examination, a student must demonstrate in discussion with the examiner that he or she fully understands the material on which he or she is being examined. Oral examinations generally last at least 15 and no more than 45 minutes. Oral examinations may be conducted as individual or group examinations, and are to be conducted by one examiner and one assessor in accordance with Section 13 (4). An oral examination may alternatively be conducted by two or more examiners instead of one, i.e. by a panel of examiners; in such a case, the student is to be examined by one examiner only in each of the various examination subjects. Oral

examinations are always assessed and graded by one examiner only, no matter whether they are conducted by several examiners or by an examiner and an assessor. The examiner responsible for grading in each case must consider the views of the other examiners/the assessor before deciding on the grade to be awarded. The main aspects covered in and results of each oral examination are to be recorded. The record is signed by the examiners and assessor and is filed with the examination documents.

9. Project (Pro)

A project is an interdisciplinary task relating to the area of industry or business for which the course is designed. The results of projects must be documented. At least 6 and no more than 26 weeks are allowed for projects. Project work is generally completed with a colloquium. The applicable programme-specific examination and study regulations may specify additional requirements in terms of the form, content and goal of the project, and may specify another form of final assessment instead of a colloquium.

10. Paper (Pap) or oral presentation

A paper is a presentation lasting between 15 and 45 minutes on the basis of written preparation by the student. A paper is followed by a discussion led by the student or tutor. Papers should not be read out from detailed notes; students should be able to speak spontaneously. Digital or hard copies of any presentations and graphics used are to be submitted to the examiner. The detailed written paper to be submitted to the examiner should summarise the key findings and conclusions.

11. Test (T)

Tests are pieces of written work in which students demonstrate their ability to solve set tasks in a clearly defined subject area under examination conditions. Tests last at least 15 and no more than 90 minutes. The programme-specific examination and study regulations may specify that test results are to be included in the overall grade for written examinations.

12. Exercise slip (ES)

An exercise slip is awarded once a student has successfully solved the written theory tasks set by the examiner and has demonstrated his or her knowledge of the subject in a colloquium or paper. Colloquia last at least 15 and no more than 45 minutes. The written work must be submitted by a deadline set by the examiner; the latest deadline is the end of the semester in which the class type in question (exercise) was taken.

Module des ersten Studienjahrs

Modulbezeichnung	Elektronik	Kürzel	EL
Lehrveranstaltung(en)	Elektronik	Semester	2
Arbeitsaufwand	72 Std. Präsenzstudium, 78 Std. Selbststudium	CP	5
Modulverantwortliche(r)	Lehmann	SWS	SemU: 3 Labor: 1
Dozenten	Lehmann, Dahlkemper, Ginzel, Lapke, Haase	Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Mechatronik		
Empf. Voraussetzungen	Grundlagen der Elektrotechnik 1, Mathematik 1		
Lernziele und Kompetenzen	Die Studierenden erlangen ein grundlegendes Verständnis für die Funktionsweise und das elektrische Verhalten der Grundbauelemente. Außerdem erlernen sie deren wichtigste Anwendungsschaltungen. Sie wenden – auch im Praktikum – diese Kenntnisse an und dimensionieren, berechnen und analysieren grundlegende Schaltungen. Sie sind in der Lage, einfache Anwendungen zu planen und zu beurteilen, sowie Funktionalitäten messtechnisch zu überprüfen. Durch das teamwork im Praktikum wird auch die soziale Kompetenz der Studierenden gefördert.		
Inhalte	<p>Grundlagen der Halbleitertechnik</p> <p>Diode (Funktionsweise, Gleichrichterschaltungen, Zener-Diode)</p> <p>Bipolartransistor (Funktionsweise, Eigenschaften, einfache Verstärkerschaltung)</p> <p>Feldeffekttransistor (Funktionsweise, Eigenschaften, Grund- und Anwendungsschaltungen)</p> <p>Operationsverstärker und Anwendungsschaltungen (Funktionsweise, Eigenschaften, Grund- und Anwendungsschaltungen)</p>		
Lehr- und Lernformen	Tafel, Folien, PPT / Beamer, Software		
Studien- und Prüfungsleistungen	Laborabschluss, Klausur oder mündliche Prüfung		
Literatur	<p>1. Goerth, Joachim: Bauelemente und Grundschaltungen. B.G. Teubner Stuttgart, 1999.</p> <p>2. Hering, Bressler, Gutekunst. Elektronik für Ingenieure und Naturwissenschaftler. Springer Verlag, 5. Auflage, 2005.</p> <p>3. Tietze, U.; Schenk, Ch.; Gamm Eberhard: Halbleiter-Schaltungstechnik. Springer Verlag, 15. Auflage, 2016.</p>		

Modulbezeichnung	Grundlagen der Elektrotechnik 1	Kürzel	GE1/GEP1
Lehrveranstaltung(en)	Grundlagen der Elektrotechnik 1 Grundlagen der Elektrotechnik 1 Laborpraktikum	Semester	1
Arbeitsaufwand	72 Std. Präsenzstudium, 78 Std. Selbststudium	CP	5
Modulverantwortliche(r)	Ginzel	SWS	SemU: 3 Labor: 1
Dozenten	Li, Dahlkemper, Rettig, Ginzel, Lange, Lehmann, Haase, Lapke	Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Mechatronik		
Empf. Voraussetzungen			
Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen die Grundlagen der elektrischen Messtechnik, • können Grundschaltungen aus linearen Bauelementen bei Gleichstromanregung berechnen • können die Schaltungsberechnung auf einfache Schaltkreise mit kapazitiven und induktiven Speichern bei sinusförmiger Wechselstromanregung anwenden 		
Inhalte	<p>Komponente: Metalle Widerstände, lineare Quellen, Magnetisches Feld und Spulen, Elektrisches Feld und Kondensatoren</p> <p>Grundlagen: Ohm'sches Gesetz, Kirchhoff-Gleichungen, Reihen- und Parallelschaltungen mit Widerständen, Ersatzquellen, Superposition, Maschenverfahren</p> <p>Grundlagen der Gleichstrommessungen: Strom- und Spannungsmesser mit Drehspulmesswerk, Digitalmultimeter, Oszilloskop, simultane Strom- und Spannungsmessung, Kompensationsmethode, Widerstandsmessung, Vierleiter-Anschluss-Technik</p> <p>Einführung in die Wechselstromschaltungen: Wechselspannungen mit sinusförmiger Quellen, Zeigerdarstellung (komplexe Darstellung) sinusförmiger Größen, Impedanz und Admittanz von Induktivitäten und Kapazitäten, Leistung, Blindstromkompensation</p> <p>Brückenschaltungen: Gleichstrom-Abgleich-Brücke, Dehnungsmeßstreifen (DMS)</p>		
Lehr- und Lernformen	Seminaristischer Unterricht, Tafel, Folien, PPT / Beamer, Software		
Studien- und Prüfungsleistungen	Laborabschluss (PVL), Klausur oder mündliche Prüfung		
Literatur	<p>Führer, A.; Heidemann, K.; Nerreter, W. (2006): Grundgebiete der Elektrotechnik, Band 1 und 2. München, Wien: Carl Hanser Verlag</p> <p>Frohne, H.; Möller, F.; Harriehausen, T.; Schwarzenau, D. (2011): Grundlagen der Elektrotechnik. Wiesbaden: Vieweg + Teubner Verlag</p> <p>Nerreter, W. (2011): Grundlagen der Elektrotechnik, München: Carl Hanser Verlag</p>		

Modulbezeichnung	Grundlagen der Elektrotechnik 2	Kürzel	GE2/GEP2
Lehrveranstaltung(en)	Grundlagen der Elektrotechnik 2 Grundlagen der Elektrotechnik 2 Laborpraktikum	Semester	2
Arbeitsaufwand	72 Std. Präsenzstudium, 78 Std. Selbststudium	CP	5
Modulverantwortliche(r)	Ginzel	SWS	SemU: 3 Labor: 1
Dozenten	Li, Dahlkemper, Rettig, Ginzel, Lange, Lehmann, Haase, Lapke	Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Mechatronik		
Empf. Voraussetzungen	Mathematik 1, Grundlagen der Elektrotechnik 1		
Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • beherrschen die messtechnische Analyse periodischer Signale in Gleich- und Wechselanteile, • können Schaltkreise mit kapazitiven und induktiven Speichern beim Ein- und Ausschalten von Gleichspannung berechnen • können das Frequenzverhalten in elektrischen Schaltungen analysieren • beherrschen Transformatorberechnungen bei sinusförmigem Wechselstrombetrieb • können elementare Drehstromschaltungen berechnen 		
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Messungen periodischer Ströme und Spannungen: Mischspannung, Gleichanteil, Wechselanteil, Effektivwert, Spitzenwert • Schaltvorgänge in kapazitiven und induktiven Schaltungen • Wechselstromschaltungen: Frequenzgang von Tief-, Hoch- und Bandpass-Schaltungen, lineare und logarithmische Darstellung von Übertragungsfunktionen, Bode-Diagramm, Schwingkreise, Resonanz • Transformatorgleichungen: idealer Transformator, realer Transformator, Ersatzschaltungen und Frequenzabhängigkeit, Drehstrom: Stern- und Dreieck-Schaltungen, symmetrische Last 		
Lehr- und Lernformen	Seminaristischer Unterricht, Tafel, Folien, PPT / Beamer, Software		
Studien- und Prüfungsleistungen	Laborabschluss (PVL), Klausur oder mündliche Prüfung		
Literatur	<ol style="list-style-type: none"> 1. Führer, Heidemann und Nerreter: Grundgebiete der Elektrotechnik 1 und 2, Carl Hanser Verlag 2. Moeller, Frohne, Löcherer, Müller: Grundlagen der Elektrotechnik, Teubner 3. Bosse et al.: Grundlagen der Elektrotechnik I, II und III, VDI Verlag 4. Schrüfer: Elektrische Messtechnik, Carl Hanser Verlag 		

Modulbezeichnung	Konstruktion 1	Kürzel	KO1/KOP1
Lehrveranstaltung(en)	Konstruktion 1 Konstruktion 1 Laborpraktikum	Semester	1
Arbeitsaufwand	72 Std. Präsenzstudium, 78 Std. Selbststudium	CP	5
Modulverantwortliche(r)	Usbeck	SWS	SemU: 2 Labor: 2
Dozenten	Usbeck, Schorbach, Beyer, Holländer, Kuhn, Meyer-Eschenbach, Schäfer, Schelberg	Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Mechatronik		
Empf. Voraussetzungen	Teilnahme am Brückenkurs Konstruktion oder technisches Zeichnen in der Ausbildung		
Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierenden sind in der Lage, eigenständig Konstruktionszeichnungen normgerecht per Hand und mit Hilfe von CAD-Systemen und vollständige technische Dokumentationen für mechanische Systeme digital und in Papierform zu erstellen indem sie ...</p> <p>...die Grundlagen des normgerechten technischen Zeichnens als international verständliche Sprache des Ingenieurs zur Erstellung von Konstruktionen, von Fertigungsunterlagen und Kundeninformationen kennen und anwenden.</p> <p>...CAD-Modelle anhand der Konstruktionslogik analysieren und nachvollziehen können</p> <p>...technische Skizzen und Zeichnungen per Hand und technische Entwürfe in 2D und 3D per CAD erstellen und dazugehörige Stücklisten anfertigen.</p> <p>...PDM-Systeme und CAE-Anwendungen in ihrem industriellen Kontext kennen und (optional) nutzen.</p> <p>...Normen kennen, recherchieren (Bücher und online-Kataloge) und anwenden.</p> <p>...vollständige Produkt – bzw. Baugruppendokumentationen erstellen.</p>		
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Informationen über die verschiedenen Arten von technischen Zeichnungen und deren Grundlagen. • Zusammenwirken von Technischer Zeichnung und Stückliste. • Darstellung von Teilen mittels Ansichten und Schnitten. • Verwendung der normgerechten Bemaßung, von Toleranzangaben, von Passungen, von Oberflächenzeichen und von Härteangaben. • Verwendung von Normteilen. Darstellung von Schraubenverbindungen. • Verständnis zur Bedeutung von Toleranzketten und zur Toleranzkettenanalyse. • Aufbau von CAD-Systemen und deren Bedienoberfläche. • Grundlegende Arbeitsschritte zur Erstellung von Einzelteilen und Zusammenbauten. • Einstieg in die 3D Konstruktion durch Verwendung von Solids und Solidoperationen • Grundlagen der parametrisch-assoziativen Konstruktion • Anpassung und Ändern von bereits gezeichneten Objekten und Ausgabe von Zeichnungen in vorgegebenen Zeichnungsformaten 		
Lehr- und Lernformen	Tafel, Folien, PPT / Beamer, PC Pool mit 3D CAD Arbeitsplätzen		
Studien- und Prüfungsleistungen	LA (Laborabschluss) als PVL (Prüfungsvorleistung), K (Klausur) oder M (mündliche Prüfung)		
Literatur	<p>Jeweils aktuellste Ausgaben folgender Lehrbücher:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hoischen, H.; Hesser, W.: Technisches Zeichnen. Cornelsen Verlag, Berlin • Labisch, S.; Weber, C.: Technisches Zeichnen, Vieweg Wiesbaden • Klein, M.: Einführung in die DIN-Normen. Teubner Verlag, Stuttgart 14. • Viebahn, U.: Technisches Freihandzeichnen. Springer-Verlag, Berlin • Bongartz, Robert, Hansel, Vanessa: Creo Parametric 3.0 - Einstiegskurs, Springer Verlag, Berlin • Wyndorps, P.: 3D-Konstruktion mit Creo Parametric: PTC Creo 3.0 und PTC Windchill 10.1; Europa 		

Modulbezeichnung	Konstruktion 1	Kürzel	KO1/KOP1
	Lehrmittel Verlag, 2015 • optional: Vorlesungsskript		

Modulbezeichnung	Konstruktion 2	Kürzel	KO2/KOP2/KOH2
Lehrveranstaltung(en)	Konstruktion 2 Konstruktion 2 Laborpraktikum Konstruktion 2 Hausarbeit	Semester	2
Arbeitsaufwand	72 Std. Präsenzstudium, 108 Std. Selbststudium	CP	6
Modulverantwortliche(r)	Usbeck	SWS	SemU: 3 Labor: 1
Dozenten	Usbeck, Schorbach, Beyer, Holländer, Meyer-Eschenbach, Kuhn, Schäfer, Schelberg	Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Mechatronik		
Empf. Voraussetzungen	Konstruktion 1		
Lernziele und Kompetenzen	<p><i>Nach der Lehrveranstaltung „Konstruktion 1“ können die Studierenden komplexe technische Zeichnungen lesen und mit CAD-Programmen ihre mechatronischen Entwicklungsprojekte mit Fertigungszeichnungen und Zusammenbauzeichnungen kommunizieren.</i></p> <p>Am Ende der Veranstaltung Konstruktion 2 können die Studierenden den „Teil 1 der käuflichen Standard-Maschinenelemente“ (siehe unten Lerninhalte) ...</p> <p>... bestimmen,</p> <p>... deren Einsatzmöglichkeit und Beschaffungsquellen beurteilen,</p> <p>... sie mit den anerkannten und genormten Berechnungsmethoden so berechnen und auslegen, dass die zutreffende Ausführung und Baugröße bestellt werden kann, und</p> <p>... sie in einem mechatronischen Umfeld funktionsgerecht anwenden.</p> <p>Nach der Durchführung des Laborpraktikums mit integrierter Detailkonstruktionsarbeit (Hausarbeit) können die Studierenden das erlangte grundlegende Vorlesungswissen ...</p> <p>... in einer einfachen Detailkonstruktion anwenden</p> <p>... Baugruppen nach klassischen Gestaltungsrichtlinien ausarbeiten</p> <p>Sozial- und Selbstkompetenz</p> <p>Die Studierenden können in 2er oder 3er Teams konstruktiv zusammenarbeiten und eine ingenieurwissenschaftliche Aufgabe erfolgreich und termingerecht durchführen.</p>		
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • genormte Welle-Naben-Verbindungen: Passfedern, Profilwellen, Klemmsitze • genormte Wälzlager und deren genormte Auslegungsrichtlinien • genormte statische und dynamische Dichtungen und deren Einsatzbereiche • klassische Gestaltungen von Wellen und Lagerungen • genormte Schrauben und Schraubenverbindungen • genormte Verbindungstechniken: Bolzen, Nieten, Klebeverbindungen • Grundlagen der Festigkeitsauslegung nach DIN 743 oder der FKM-Richtlinie • vorlesungsbegleitende, selbstständige Bearbeitung einer Detailkonstruktion • Grob- und Feingestaltung von Baugruppen • Analyse, Überprüfung und Beurteilung der erstellten Konstruktion 		
Lehr- und Lernformen	SeU (Seminaristischer Unterricht), Prak (Laborpraktikum), KNPA (Konstruktionsarbeit) Tafel, PPT / Beamer, Videos, Bauteilmuster, Anschauungsmodelle, PC Pool mit 3D CAD Arbeitsplätzen		
Studien- und Prüfungsleistungen	K (Klausur) oder M (mündliche Prüfung) LA (Laborabschluss) als PVL (Prüfungsvorleistung) KN (Konstruktionsarbeit) als SL (Studienleistung)		
Literatur	Jeweils aktuellste Ausgaben folgender Lehrbücher:		

Modulbezeichnung	Konstruktion 2	Kürzel	KO2/KOP2/KOH2
	<ul style="list-style-type: none">• Roloff/Matek: Maschinenelemente, Springer Vieweg Verlag• Decker: Maschinenelemente, Hanser Verlag, München• Schlecht, B.: Maschinenelemente1, Pearson Verlag, München• optional: Vorlesungsskript		

Modulbezeichnung	Mathematik 1	Kürzel	MA1
Lehrveranstaltung(en)	Mathematik 1	Semester	1
Arbeitsaufwand	108 Std. Präsenzstudium, 72 Std. Selbststudium	CP	6
Modulverantwortliche(r)	Kolarov	SWS	SemU: 5 Übung: 1
Dozenten	Jünemann, Landefeld, Gäbel, Marsolek, Fuser, Kolarov, Hallerberg, Bruhns	Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Mechatronik		
Empf. Voraussetzungen	Keine		
Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierenden erlernen Grundlagen der linearen Algebra und Analysis. Im Einzelnen erwerben sie die folgenden Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau des Zahlensystems, insbesondere die Bedeutung komplexer Zahlen für die Anwendung in der Technik • Lösung von linearen Gleichungssystemen, u.a. unter Verwendung von Matrizen und Determinanten • Kenntnisse über algebraische Operationen mit Vektoren im Raum • Kenntnisse über elementare Funktionen und deren Eigenschaften • Konzept des Grenzwertes sowie Differentiation von Funktionen einer Variablen verstehen und anwenden können • Konzept zur Darstellung von Funktionen durch Reihen von einfachen Funktionen verstehen und anwenden • Die Studierenden sollen an ausgewählten Beispielen verstehen, welche Rolle die Mathematik in Naturwissenschaft und Technik spielt. 		
Inhalte	<p>1. Grundlagen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengen, reelle Zahlen, komplexe Zahlen, Gleichungen <p>2. Lineare Algebra:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Matrizen, Determinanten • lineare Gleichungssysteme • Eigenwerte und Eigenvektoren quadratischer Matrizen • Vektoralgebra im Raum <p>3. Funktionen einer Variablen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definition, Darstellung, Eigenschaften, Grenzwert und Stetigkeit • algebraische und transzendente Funktionen <p>4. Differentialrechnung für Funktionen einer Variablen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Differenzierbarkeit • Ableitungsregeln • Anwendungen <p>5. Reihenentwicklungen von Funktionen einer Variablen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • unendliche Reihen, Potenzreihen • Taylor-Reihen • Fourier-Reihen 		
Lehr- und Lernformen	Vorlesung: Seminaristischer Unterricht; Tafel, Folien, PPT / Beamer, Software		
Studien- und Prüfungsleistungen	Prüfungsleistung: Klausur		
Literatur	<p>Skript</p> <p>L. Papula, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Bd 1, 2, Vieweg</p>		

Modulbezeichnung	Mathematik 1	Kürzel	MA1
	L. Papula, Klausur- und Aufgabensammlung, Vieweg L. Papula, Formelsammlung, Vieweg I. N. Bronstein, K. A. Semendjaew, G. Musiol, Taschenbuch der Mathematik, Harri Deutsch H. Stöcker, Taschenbuch mathematischer Formeln und moderner Verfahren, Harri Deutsch G. Merziger u. Th. Wirth, Repetitorium der höheren Mathematik, Binomi		

Modulbezeichnung	Mathematik 2	Kürzel	MA2
Lehrveranstaltung(en)	Mathematik 2	Semester	2
Arbeitsaufwand	108 Std. Präsenzstudium, 72 Std. Selbststudium	CP	6
Modulverantwortliche(r)	Kolarov	SWS	SemU: 5 Übung: 1
Dozenten	Jünemann, Landenfeld, Gäbel, Marsolek, Fuser, Kolarov, Hallerberg	Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Mechatronik		
Empf. Voraussetzungen	Mathematik 1		
Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierenden erlernen weitere Grundlagen der Analysis. Im Einzelnen erwerben sie die folgenden Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Konzept der Integration von Funktionen einer Variablen verstehen und anwenden können • Erlernen des Begriffes von Funktionen mehrerer Variablen • Konzept der Differentiation und Integration von Funktionen mehrerer Variablen verstehen, deren geometrische Bedeutung erfassen, sowie anwenden • Lösen von gewöhnlichen Differenzialgleichungen 1. und 2. Ordnung • Die Studierenden sollen an ausgewählten Beispielen verstehen, welche Rolle die Mathematik in Naturwissenschaft und Technik spielt. 		
Inhalte	<p>1. Integralrechnung für Funktionen einer Variablen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Integrierbarkeit, bestimmtes und unbestimmtes Integral • Integrationsmethoden • Anwendungen <p>2. Funktionen mehrerer Variablen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definition, Darstellungsformen • partielle Differentiation • Mehrfachintegrale <p>3. Fehler- und Ausgleichsrechnung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fehlerarten, normalverteilte Meßgrößen • Auswertung einer Meßreihe • Fehlerfortpflanzung <p>3. Gewöhnliche Differentialgleichungen: Definition, Eigenschaften, Klassifikation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Differentialgleichungen 1.Ordnung • Differentialgleichungen 2.Ordnung mit konstanten Koeffizienten • Einführung in partielle Differentialgleichungen 		
Lehr- und Lernformen	Vorlesung: Seminaristischer Unterricht; Tafel, Folien, PPT / Beamer, Software		
Studien- und Prüfungsleistungen	Prüfungsleistung: Klausur		
Literatur	<p>Skript</p> <p>L. Papula, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Bd 1, 2, 3, Vieweg</p> <p>L. Papula, Klausur- und Aufgabensammlung, Vieweg</p> <p>L. Papula, Formelsammlung, Vieweg</p> <p>I. N. Bronstein, K. A. Semendjaew, G. Musiol, Taschenbuch der Mathematik, Harri Deutsch</p> <p>H. Stöcker, Taschenbuch mathematischer Formeln und moderner Verfahren, Harri Deutsch</p> <p>G. Merziger u. Th. Wirth, Repetitorium der höheren Mathematik, Binomi</p>		

Modulbezeichnung	Programmiertechniken 1	Kürzel	PR1
Lehrveranstaltung(en)	Programmiertechniken 1 Programmiertechniken 1 Laborpraktikum	Semester	1
Arbeitsaufwand	72 Std. Präsenzstudium, 78 Std. Selbststudium	CP	5
Modulverantwortliche(r)	Lehmann	SWS	SemU: 3 Labor: 1
Dozenten	Dai, Becke, Hübner, Lehmann	Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Mechatronik		
Empf. Voraussetzungen			
Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierenden können grundlegende Programme auf der Basis prozeduraler Konzepte erstellen, indem Sie für die Problemstellung</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. geeignete Datenstrukturen und Kontrollstrukturen erstellen 2. eine Datenein- und Ausgabe implementieren 3. Funktionalität geeignet kapseln und 4. die Funktionalität verifizieren. 		
Inhalte	<p>Diese Vorlesung vermittelt Basiswissen der prozeduralen Programmierung. Stichwörter: Datentypen, Kontrollstrukturen, Ein-/Ausgabe auf Konsole, Funktionen und Prozeduren, Prinzip Unit-Testing</p>		
Lehr- und Lernformen	Seminaristischer Unterricht, Laborpraktikum		
Studien- und Prüfungsleistungen	Prüfungsleistung: siehe Prüfungsordnung		
Literatur			

Modulbezeichnung	Programmiertechniken 2	Kürzel	PR2
Lehrveranstaltung(en)	Programmiertechniken 2 Programmiertechniken 2 Laborpraktikum	Semester	2
Arbeitsaufwand	72 Std. Präsenzstudium, 78 Std. Selbststudium	CP	5
Modulverantwortliche(r)	Lehmann	SWS	SemU: 3 Labor: 1
Dozenten	Dai, Lehmann	Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Mechatronik		
Empf. Voraussetzungen	Programmiertechniken 1		
Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierenden erstellen unter Verwendung professioneller Tools objektorientiert Software zur Steuerung technischer Systeme, indem sie</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. die technischen Größen erfassen, 2. auf Basis eines Automatenmodells die Steuerung implementieren und 3. die Aktoren ansteuern. <p>Die Studierenden erstellen unter Verwendung professioneller Tools und objektorientierter Konzepte Software zur Datenverarbeitung, indem sie</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Klassenstrukturen und Algorithmen implementieren und 2. die Software auf verschiedenen Ebenen verifizieren. 		
Inhalte	<p>In diesem Kurs werden im Hinblick auf mechatronische Systeme weitere Konzepte der professionellen Softwareentwicklung vermittelt. Neben der Vermittlung von objektorientierten Konzepten und der Implementierung für technische Systeme soll auch eine Professionalisierung im Umgang mit Entwicklungswerkzeugen stattfinden.</p> <p>Stichwörter: Klassen als Datenstrukturen, Objekterzeugung, Sichtbarkeiten, Objektmethoden, Methoden, Verwalten von Objekten, Polymorphismus, Wrapper, Sensorik/Aktorik aus Softwaresicht, Implementierung von Zustandsautomaten, Unit-Tests, Sortieralgorithmen, die STL, Tooling</p>		
Lehr- und Lernformen	Seminaristischer Unterricht, Laborpraktikum		
Studien- und Prüfungsleistungen	Prüfungsleistung: siehe Prüfungsordnung		
Literatur			

Modulbezeichnung	Technische Mechanik A	Kürzel	TMA
Lehrveranstaltung(en)	Technische Mechanik A	Semester	1
Arbeitsaufwand	108 Std. Präsenzstudium, 72 Std. Selbststudium	CP	6
Modulverantwortliche(r)	Wiesemann	SWS	SemU: 5 Übung: 1
Dozenten	Alle Kollegen der Fachgruppe „Mechanik“ aus den beiden Departments Fahrzeugtechnik und Flugzeugbau sowie Maschinenbau und Produktion.	Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Mechatronik		
Empf. Voraussetzungen			
Lernziele und Kompetenzen	Die Studierenden sind in der Lage für ein reales System ein aufgabenspezifisches mechanisches Modell zu bilden (optional), ... für ein mechanisches Modell alle Lagerreaktionen und Schnittgrößen zu berechnen, ... für einfache TM-Elemente die maximalen Spannungen und Verformungen zu berechnen, ... für einfache TM-Elemente eine Dimensionierung (Festigkeitsnachweis) durchzuführen, um bei der Entwicklung von mechatronischen Systemen geeignete mechanische Komponenten mit analytischen Methoden fundiert auslegen zu können.		
Inhalte	<p>Statik: Lehre von Kräften an starren Körpern, die im Gleichgewicht stehen.</p> <ul style="list-style-type: none"> - massebehaftete Körper und masselose TM-Elemente (Stab, Seil, Welle, Balken u.a.) - Eigenschaften und Arten von Kräften - eingeprägte Kräfte und Momente sowie Reaktionskräfte und -momente - Massenschwerpunkt und Flächenmomente 0., 1. und 2. Ordnung (FTM) - Lagerreaktionen (2D, optional: 3D) - Fachwerke (2D, optional: 3D) - Tragwerke (Schnittgrößen, 2D, optional: 3D) - Haftung und Reibung (inkl. Seilhaftungskraft und Seilreibungskraft) <p>Elastostatik: Lehre von Kräften an elastischen Körpern, die im Gleichgewicht stehen.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Optional: Spannungstensor und Mohrscher Spannungskreis - Vergleichsspannungshypothesen und Eulersche Knickfälle - Spannungen in sowie Verformungen von Seilen, Stäben, Bolzen, Wellen und Tragwerken - Dimensionierung von Seilen, Stäben, Bolzen, Wellen und einfachen Tragwerken 		
Lehr- und Lernformen	Seminaristischer Unterricht, Tafel, Folien, PPT / Beamer, Demonstrationsbeispiele.		
Studien- und Prüfungsleistungen	Übungen als PVL, Klausur oder mündliche Prüfung (Ausnahme)		
Literatur	<ol style="list-style-type: none"> 1. Vorlesungsskript (optional) 2. Gross u.a., Technische Mechanik 1,2, Springer Verlag. 3. Dankert u.a., Technische Mechanik, Teubner Verlag. 4. Wriggers u.a., Technische Mechanik kompakt, Teubner Verlag. 5. Hauger u.a., Aufgaben zur Technischen Mechanik 1,2, Springer Verlag. 6. Hibbeler u.a.,: Technische Mechanik 1, 2, Pearson-Verlag. <p>u.v.a.</p>		

Modulbezeichnung	Technische Mechanik B	Kürzel	TMB
Lehrveranstaltung(en)	Technische Mechanik B	Semester	2
Arbeitsaufwand	90 Std. Präsenzstudium, 60 Std. Selbststudium	CP	5
Modulverantwortliche(r)	Wiesemann	SWS	SemU: 4 Übung: 1
Dozenten	Alle Kollegen der Fachgruppe „Mechanik“ aus den beiden Departments Fahrzeugtechnik und Flugzeugbau sowie Maschinenbau und Produktion.	Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Mechatronik		
Empf. Voraussetzungen	Technische Mechanik A (oder Technische Mechanik 1 – TM1)		
Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierenden sind in der Lage ...</p> <ul style="list-style-type: none"> ... für ein reales System ein aufgabenspezifisches mechanisches Modell zu bilden (optional), ... für dynamische Systeme mit einem Freiheitsgrad alle kinematischen und kinetischen Größen zu berechnen, ... für dynamische und gedämpfte Systeme mit mehr als einem Freiheitsgrad die matrizielle Gleichung aufzustellen (optional), ... die modalen Parameter eines dynamischen Systems zu ermitteln (optional), <p>um für ein dynamisches System ein analytisches Modell erstellen sowie die wesentlichen dynamischen Parameter von Systemen mit einem Freiheitsgrad mit analytischen Methoden fundiert auslegen zu können.</p>		
Inhalte	<p>Dynamik: Lehre von Kräften an starren Körpern, die zu einer Bewegung führen.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Newtonsche Axiome - Kinematik und Kinetik für Massenpunkte, Massenpunktsysteme und starre Körper - Arbeitssatz und Energieerhaltungssatz - zentrischer und exzentrischer schiefer Stoß - freie, erzwungene Schwingung von gedämpften Systemen mit einem Freiheitsgrad - optional: freie, erzwungene Schwingungen von ungedämpften Systemen mit endlich vielen Freiheitsgraden - optional: numerische Modalanalyse (Eigenwerte und Eigenvektoren) - optional: matrizielle Dämpfungsmodelle 		
Lehr- und Lernformen	Seminaristischer Unterricht, Tafel, Folien, PPT / Beamer, Demonstrationsbeispiele.		
Studien- und Prüfungsleistungen	Klausur oder mündliche Prüfung (Ausnahme), Übung als PVL.		
Literatur	<ol style="list-style-type: none"> 1. Vorlesungsskript (optional) 2. Gross u.a., Technische Mechanik 2,3, Springer Verlag. 3. Dankert u.a., Technische Mechanik, Teubner Verlag. 4. Wriggers u.a., Technische Mechanik kompakt, Teubner Verlag. 5. Hauger u.a., Aufgaben zur Technischen Mechanik 2,3, Springer Verlag. 6. Hibbeler u.a., Technische Mechanik 2,3, Pearson-Verlag. <p>u.v.a.</p>		

Module des zweiten Studienjahrs

Modulbezeichnung	Automatisierungstechnik 1	Kürzel	AT1/ATP1	
Lehrveranstaltung(en)	Automatisierungstechnik 1 Automatisierungstechnik 1 Laborpraktikum	Semester	4	
Arbeitsaufwand	72 Std. Präsenzstudium, 78 Std. Selbststudium	CP	5	
Modulverantwortliche(r)	Meiners	SWS	SemU:	3
			Labor:	1
Dozenten	Meiners, Wenzel, Maaß, Gräßner	Sprache	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	Mechatronik			
Empf. Voraussetzungen	Programmiertechniken 1 und 2			
Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierenden kennen grundlegende Begriffe der Steuerungstechnik und sollen die Unterschiede zur Regelungstechnik erklären können</p> <p>Die Studierenden kennen den hardwaretechnischen und softwaretechnischen Aufbau einer typischen SPS und sollen Gemeinsamkeiten und Unterschiede zu einem PC bzw. einem Mikrocontroller erläutern können.</p> <p>Die Studierenden kennen die wesentlichen Programmiersprachen der IEC 61131-3 und können damit kleinere steuerungstechnische Lösungen für ein mechatronisches System auf einer SPS realisieren und testen.</p> <p>Die Studierenden kennen das Entwurfsverfahren der Petrinetze für den Entwurf von Steuerungen und können damit umfangreiche mechatronische Anwendungen mit parallelen Prozessen und kritischen Bereichen basierend auf einer grafischen Beschreibung systematisch entwerfen und in einer der Programmiersprachen der IEC 61131-3 strukturiert umsetzen.</p>			
Inhalte	<p>Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe der Steuerungstechnik • Grundprinzipien einer SPS • Programmierung gemäß IEC 61131-3 • Entwurfsverfahren „Steuerungstechnisch interpretierte Petrinetze“ • Komplexe Systeme mit Betriebskopf, parallelen Prozessen und kritischen Bereichen <p>Praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modellierung und beispielhafte Programmierung verschiedener Labormodelle einschließlich Inbetriebnahme und Test 			
Lehr- und Lernformen	Tafel, Folien, PPT / Beamer, Software			
Studien- und Prüfungsleistungen	Laborabschluss, Klausur oder mündliche Prüfung			
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Wellenreuther/Zastrow: Automatisieren mit SPS, Vieweg Verlag • Berger, Hans: Automatisieren mit Step 7 mit AWL und SCL, Siemens. • Litz, Lothar: Grundlagen der Automatisierungstechnik, Oldenbourg Verlag. 			

Modulbezeichnung	Digitaltechnik	Kürzel	DT/DTP
Lehrveranstaltung(en)	Digitaltechnik Digitaltechnik Laborpraktikum	Semester	3
Arbeitsaufwand	72 Std. Präsenzstudium, 78 Std. Selbststudium	CP	5
Modulverantwortliche(r)	Fitz	SWS	SemU: 3 Labor: 1
Dozenten	Fitz, Leutelt	Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Mechatronik		
Empf. Voraussetzungen	Mathematik 1, Grundlagen der Elektrotechnik 1 und 2 sowie Elektronik		
Lernziele und Kompetenzen	<p><i>Kenntnisse</i> Die Studierenden lernen</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Grundlagen der Digitaltechnik sowie • die üblichen Methoden des Schaltungsentwurfs mittels einer Hardwarebeschreibungssprache kennen und verstehen. <p><i>Fertigkeiten</i> Die Studierenden erlernen die Fertigkeit,</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schaltungen der Digitaltechnik mit Hilfe von logischen Gleichungen, Schaltbildern, Impuls- sowie Zustandsdiagrammen und Hardwarebeschreibungssprachen (HDL) zu beschreiben, • Schaltpläne der Digitaltechnik zu lesen und korrekt zu interpretieren, • einfache Schaltwerke und –netze zu entwickeln, diese mit rechnergestützten Verfahren zu analysieren, sowie zu verifizieren und in Laborversuchen deren korrekte Funktion in der entsprechenden Ziel-Hardware statisch und dynamisch zu überprüfen, • logische und zeitliche Zusammenhänge der Digitaltechnik zu erfassen, in ihrer Bedeutung für den Entwurf digitaler Schaltungen korrekt zu bewerten und daraus die nötigen Konsequenzen für einen optimalen Schaltungsentwurf zu ziehen, • kombinatorische Schaltungen mit MSI-Komplexität (MSI: Medium Scaled Integration) zu analysieren und unter Verwendung von Minimierungstechniken zu synthetisieren, • Zahlen in unterschiedliche Zahlensysteme zu überführen, • mit positiven und negativen Zahlen zu rechnen, • die für eine Aufgabenstellung geeignete Codierung zu wählen und anzuwenden, • die Funktionsweise und das zeitliche Verhalten von Latches und Flipflops zu verstehen, • digitale Schaltungen systematisch zu entwerfen und in programmierbaren Bausteinen sowie diskreter Logik zu realisieren, • Schaltwerke und –netze auf Register-Transfer-Ebene zu modellieren, • einen HDL-Codierungsstil, der identische Semantik bei Simulation und Synthese garantiert, anzuwenden und • das vermittelte Wissen für einfache Szenarien auf andere Gebiete zu transferieren. <p><i>Kompetenzen</i> Die Studierenden sind nach Abschluss der Veranstaltung in der Lage, aufgrund gegebener Aufgabenstellungen und deren Randbedingungen geeignete digitale Schaltungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • zu entwerfen, • zu realisieren und • zu validieren. 		
Inhalte	<p>Den Studierenden werden folgende Lehrinhalte vermittelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Polyadische Zahlensysteme und Codes sowie dazugehörige arithmetische Operationen, • Bedeutung des Zweierkomplements für die Digital- und gesamte Rechner-technik, • Grundoperationen und abgeleitete Operationen, wie beispielsweise Antivalenz und Äquivalenz, 		

Modulbezeichnung	Digitaltechnik	Kürzel	DT/DTP
	<ul style="list-style-type: none"> • Boolesche Algebra, • Analyse kombinatorischer Schaltungen wie beispielsweise Serien-, Ripple-Carry-, Carry-Look-Ahead-Addierer bzw. –Subtrahierer oder Pseudozufallsgeneratoren, • Synthese kombinatorischer Logik unter Anwendung von Minimierungsmethoden mittels Wahrheitstabellen, Booleschen Gleichungen und Karnaugh-Veitch-Diagrammen, • Synthesegerechte Modellierung einfacher kombinatorischer MSI-Schaltungen (Medium Scaled Integration) auf Register-Transfer-Ebene mit einer Hardwarebeschreibungssprache (HDL), auch unter Verwendung von symbolischen Verzögerungszeiten, • Analyse und HDL-Modellierung von Spezialausgängen, • Synthese kombinatorischer Logik für programmierbare Bausteine, • Einführung in die Struktur und den Entwurf von Mealy-, Moore- und Medvedev- Automaten mit Zustandsdiagrammen und -tabellen sowie deren HDL-Modellierung, • Aufbau, Verhalten und HDL-Modellierung von zustands- und flankengesteuerten Speichern, • Aufbau, Verhalten und HDL-Modellierung von gesteuerten, synchronen Zählern und Schieberegistern und • HDL-Codierungsstil mit identischer Semantik bei Simulation und Synthese. 		
Lehr- und Lernformen	Rechner- sowie Tageslichtprojektorpräsentation und Tafel		
Studien- und Prüfungsleistungen	<p>Studienleistung: Versuchsvorbereitung, Kolloquium, funktionsfähige Hardwareaufbauten zu ausgewählten Anwendungsbeispielen und Laborausarbeitungen</p> <p>Prüfungsleistung: Klausur oder mündliche Prüfung</p>		
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Armstrong, J. R.; Gray, F.G.: VHDL-Design. Representation and Synthesis, Prentice Hall, Englewood Cliffs, 2000. • Bolton, W.: Bausteine mechatronischer Systeme. Pearson Studium, 2006. • Bout van den, D.: The Practical XILINX Designer Lab Book, Prentice Hall, Englewood Cliffs, 1999. • Brown, S.; Vranesic, Z.: Fundamentals of Digital Logic with VHDL Design. Mc Graw Hill, New York, 2000. • Fricke, K.: Digitaltechnik, 3. Auflage, Vieweg, Braunschweig, 2002. • Gajski, D. D.: Principles of Digital Design, Prentice Hall, Englewood Cliffs, 1997. • Lipp, H. M.: Grundlagen der Digitaltechnik, 4. Auflage, Oldenbourg, München, 2002. • Pernards, P.: Digitaltechnik. 4. Auflage, Hüthig, Heidelberg, 2001. • Pernards, P.: Digitaltechnik II - Einführung in die Schaltwerke, Hüthig, Heidelberg, 1995. • Reichardt, J.: Lehrbuch Digitaltechnik 4. Auflage, Oldenbourg, 2017. • Reichardt, J.; Schwarz, B.: VHDL-Synthese-Entwurf digitaler Schaltungen und Systeme, 7. Auflage, Oldenbourg, München, 2015. • Scarbata, G.: Synthese und Analyse Digitaler Schaltungen, Oldenbourg, München, 1996. • Urbanski, K., Woitowitz, R.: Digitaltechnik, 5. Auflage, Springer, Berlin, 2007. • Wakerly, J. F.: Digital Design Principles & Practices. Prentice Hall, Third edition, Englewood Cliffs, 2000. 		

Modulbezeichnung	Fertigungstechnik	Kürzel	FT/FTP
Lehrveranstaltung(en)	Fertigungstechnik Fertigungstechnik Laborpraktikum	Semester	3
Arbeitsaufwand	72 Std. Präsenzstudium, 78 Std. Selbststudium	CP	5
Modulverantwortliche(r)	Stark	SWS	SemU: 3 Labor: 1
Dozenten	Stark, Pähler	Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Mechatronik		
Empf. Voraussetzungen	Grundpraktikum, Grundlagen Konstruktion, Technische Mechanik, Werkstoffkunde		
Lernziele und Kompetenzen	Der/Die Absolvent/in ist befähigt, die in der Grundlagenvorlesung erworbenen Kenntnisse über die wesentlichen Fertigungsverfahren mit ihren Vor- und Nachteilen beurteilen zu können. Er/Sie kann entscheiden, nach welchem Verfahren das von ihm/ihr entwickelte Produkt gefertigt werden kann. Er/Sie ist in der Lage, die technische Anwendbarkeit eines Fertigungsverfahrens zu bewerten und eine wirtschaftliche Fertigung von Werkstücken zu planen und zu veranlassen.		
Inhalte	<p>Seminaristischer Unterricht:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Systematik, Ordnungssystem und Terminologie der Fertigungstechnik • Ausgewählte Fertigungsverfahren nach DIN 8580, beispielsweise additive Fertigungsverfahren als Querschnittstechnologie der Konstruktion und Fertigung • Urformen: Gießen metallischer Werkstoffe (Grundlagen, Verfahrensbeschreibungen und -varianten, Anwendungen) • Umformen: Walzen von Blechen, Tiefziehen, Biegen u.a. (Grundlagen, Verfahrensbeschreibungen und -varianten, Berechnungen, Anwendungen) • Trennen: Scherschneiden (Grundlagen, Verfahrensbeschreibungen und -varianten, Berechnungen, Anwendungen) • Trennen: Spanen mit geometrisch bestimmter und unbestimmter Schneide (Spanbildung, Kräfte, Temperaturen, Verschleiß, Schneidstoffe, Zerspanbarkeit), Verfahrensbeschreibungen und -varianten, Berechnungen, Anwendungen • Fügen: Schweißen, Löten, Kleben (Grundlagen, Verfahrensbeschreibungen und -varianten, Anwendungen) <p>Fertigungstechnisches Labor:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ausgewählte praxisorientierte Übungen der Fertigungstechnik, z. B. Drehen, Fräsen, Funkenerosion, Blechbearbeitung, additive Fertigung (z.B. Fused Deposition Modeling FDM) oder Fertigungsmeßtechnik 		
Lehr- und Lernformen	Tafel, Folien, PPT / Beamer, Software		
Studien- und Prüfungsleistungen	Hausarbeiten, Laborübungen, Laborprotokolle, seminaristischer Unterricht Fachprüfung (in der Regel Klausur 120 min oder mündliche Prüfung)		
Literatur	<p>Skript, Kopiervorlagen</p> <p>Lehrbücher:</p> <p>Fritz, Schulze: Fertigungstechnik; VDI-Verlag 2011</p> <p>König, Klocke: Fertigungsverfahren, Bänder 1 bis 5; Springer 2005 – 2008</p> <p>Awiszus, Birgit: Grundlagen der Fertigungstechnik, Hanser 2012</p> <p>Gebhardt, Andreas: Generative Fertigungsverfahren - Additive Manufacturing und 3D Drucken für Prototyping - Tooling - Produktion, Hanser 2013</p> <p>u.a.</p>		

Modulbezeichnung	Fertigungstechnik	Kürzel	FT/FTP
	<p>Weiterführend: Spur: Handbuch der Fertigungstechnik, Bänder 1 bis 6; Hanser Verlag 1979 – 1994 (2. neu bearbeitete Auflage ab 2014 verfügbar) Ruge: Handbuch der Schweißtechnik, Band 2, Springer 1993 Lange: Umformtechnik, Bänder 1 bis 3, Springer 1984</p>		

Modulbezeichnung	Konstruktion 3	Kürzel	KO3/KOP3/KOH3
Lehrveranstaltung(en)	Konstruktion 3 Konstruktion 3 Laborpraktikum Konstruktion 3 Hausarbeit	Semester	3
Arbeitsaufwand	72 Std. Präsenzstudium, 108 Std. Selbststudium	CP	6
Modulverantwortliche(r)	Schorbach	SWS	SemU: 3 Labor: 1
Dozenten	Schorbach, Usbeck, Beyer, Holländer, Meyer-Eschenbach, Kuhn, Schäfer, Schelberg	Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Mechatronik		
Empf. Voraussetzungen	Konstruktion 1, 2		
Lernziele und Kompetenzen	<p><i>Nach der Lehrveranstaltung „Konstruktion 2“ können die Studierenden den „Teil 1 der käuflichen Standard-Maschinenelemente“ beurteilen, auslegen und anwenden und können eine Detailkonstruktion anfertigen. Konstruktion 3 setzt dies fort.</i></p> <p>Am Ende der Veranstaltung Konstruktion 3 können die Studierenden den „Teil 2 der käuflichen Standard-Maschinenelemente“</p> <ul style="list-style-type: none"> ... bestimmen, deren Einsatzmöglichkeit beurteilen, ... sie mit den anerkannten und genormten Berechnungsmethoden berechnen, auslegen ... in einem mechatronischen Umfeld funktionsgerecht anwenden. ... komplexere mechanische Antriebssysteme beurteilen, planen und anwenden ... eine Maschinenkomponente mit bewegten Einzelteilen planen, auslegen und entwickeln 		
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Genormte Metall- und Gummifedern und deren Auslegungsrichtlinien • Zugmittelgetriebe: genormte Riemen, genormte Ketten und deren Auslegung • Käufliche Wellenkupplungen und Bremsen und deren Auslegungsrichtlinien • Zahnräder mit genormten Verzahnungen und deren Basis-Auslegungsformeln • Stirnrad-, Kegelrad-, Schnecken-, Planetenrad-, Cyclo- und Harmonic Drive-Getriebe • Bewegungsanalyse und -mechanismen • Vorlesungsbegleitende, selbstständige Bearbeitung einer Konstruktionsaufgabe mit bewegten Maschinenelementen wie Zahnrädern, Wellenkupplungen, Zugmitteln 		
Lehr- und Lernformen	SeU (Seminaristischer Unterricht), Prak (Laborpraktikum), KNPA (Konstruktionsarbeit) Tafel, PPT / Beamer, Videos, Bauteilmuster, Anschauungsmodelle, PC Pool mit 3D CAD Arbeitsplätzen		
Studien- und Prüfungsleistungen	K (Klausur) oder M (mündliche Prüfung) LA (Laborabschluss) als PVL (Prüfungsvorleistung) KN (Konstruktionsarbeit) als SL (Studienleistung)		
Literatur	<p>Jeweils aktuellste Ausgaben folgender Lehrbücher:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Roloff/Matek: Maschinenelemente, Springer Vieweg Verlag • Decker: Maschinenelemente, Hanser Verlag, München • Schlecht, B.: Maschinenelemente 1, Pearson Verlag, München • Schlecht, B.: Maschinenelemente 2, Pearson Verlag, München • optional: Vorlesungsskript 		

Modulbezeichnung	Mechatronische Systeme 1	Kürzel	MS1/MS1P
Lehrveranstaltung(en)	Mechatronische Systeme 1 Mechatronische Systeme 1 Laborpraktikum	Semester	3
Arbeitsaufwand	72 Std. Präsenzstudium, 78 Std. Selbststudium	CP	5
Modulverantwortliche(r)	Jünemann	SWS	SemU: 3 Labor: 1
Dozenten	Jünemann, Kletschkowski, Sauvagerd	Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Mechatronik		
Empf. Voraussetzungen	Mathematik 1 und 2, Programmier Techniken 1 und 2, Physik, Grundlagen Elektrotechnik 1 und 2		
Lernziele und Kompetenzen	<p>Kenntnisse: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • verstehen grundlegende Signal- und Systemeigenschaften, • kennen die wichtigsten Methoden zur Systembeschreibung, • kennen die Laplace-Transformation, • sind mit den Grundtypen frequenzselektiver Filter vertraut. <p>Fertigkeiten: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • können periodische und nichtperiodische Signale im Zeitbereich beschreiben, • können kontinuierliche, zeitinvariante Systeme im Zeitbereich sowie im Frequenz- und Bildbereich beschreiben, • können das Ausgangssignal eines Systems bei beliebigem Eingangssignal berechnen, • können einfache mechanische und elektrische Systeme modellieren und simulieren, <p>Kompetenzen: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • können die in der Vorlesung erworbenen Fertigkeiten in unterschiedlichen Anwendungsgebieten wie Regelungstechnik oder Signalverarbeitung anwenden und sind damit in der Lage, Querverbindungen zwischen verschiedenen Anwendungen herzustellen, • sind in der Lage, verwandte Methoden und Verfahren der Systemtheorie, die über diejenigen der Vorlesung hinausgehen, in der Literatur ausfindig zu machen, zu verstehen und anzuwenden. 		
Inhalte	<p>Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Signale im Zeitbereich, • Systembeispiele aus der Mechatronik, • Linearisierung, • Grundlegende System-Eigenschaften: Linearität, Stabilität, Zeit-Invarianz, Kausalität, • LZI-Systeme im Zeit- und Frequenzbereich, • Lineare Differentialgleichungen, • Impuls und Sprungantwort, • Amplitudengang, Phasengang, Komplexer Frequenzgang, • Laplace-Transformation, Übertragungsfunktion, • Pol-Nullstellen-Diagramm, • Kopplung von Systemen und einfache Regelkreise <p>Praktikum: Simulationen von elektrischen und mechanischen Systemen mit Matlab/Simulink</p>		
Lehr- und Lernformen	Tafel, Folien, PPT / Beamer, Software		

Modulbezeichnung	Mechatronische Systeme 1	Kürzel	MS1/MS1P
Studien- und Prüfungsleistungen	Laborabschluss, Klausur oder mündliche Prüfung		
Literatur	<ul style="list-style-type: none">• O. Beucher: Signale und Systeme: Theorie, Simulation, Anwendung: Eine beispielorientierte Einführung mit MATLAB. Springer• M. Reuter, S. Zacher: Regelungstechnik für Ingenieure, Vieweg + Teubner,• H. Mann, H. Schiffelgen, R. Froriep: Einführung in die Regelungstechnik, Hanser		

Modulbezeichnung	Mechatronische Systeme 2	Kürzel	MS2/MS2P
Lehrveranstaltung(en)	Mechatronische Systeme 2 Mechatronische Systeme 2 Laborpraktikum	Semester	4
Arbeitsaufwand	72 Std. Präsenzstudium, 78 Std. Selbststudium	CP	5
Modulverantwortliche(r)	Jünemann	SWS	SemU: 3 Labor: 1
Dozenten	Jünemann, Kletschkowski, Sauvagerd	Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Mechatronik		
Empf. Voraussetzungen	Mechatronische Systeme 1		
Lernziele und Kompetenzen	<p>Kenntnisse: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen die Zustandsraumdarstellung von LZI-Systemen, • kennen die graphische Notation für Signalflußdiagramme, • verstehen die Eigenschaften diskreter Systeme, • kennen die z-Transformation, • kennen die Unterschiede zwischen FIR- und IIR-Filtern, • kennen die Grundzüge der Fourier-Analyse und das Abtasttheorem. <p>Fertigkeiten: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • können LZI-Systeme sowohl mit Hilfe der Übertragungsfunktion als auch der Zustandsraumdarstellung beschreiben und zwischen den verschiedenen Darstellungen hin und her wechseln. • können beliebige LZI-Systeme als Signalflußdiagramm beschreiben, • können zeitdiskrete Signale und Systeme im Zeit- und Bildbereich beschreiben, • verstehen das Übertragungsverhalten von zeitdiskreten Systemen und können es messtechnisch überprüfen, • können analoge Systeme digital nachbauen, • können das Spektrum analoger und diskreter Signale berechnen und interpretieren, • können das Abtasttheorem anwenden und die Wahl einer Abtastzeit bewerten, • sind in der Lage, sowohl analoge als auch diskrete Signal- und Systemmodelle zu entwerfen und zu simulieren. <p>Kompetenzen: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • können die in der Vorlesung erworbenen Fertigkeiten in so unterschiedlichen Anwendungsgebieten wie Regelungstechnik oder Signalverarbeitung anwenden und sind damit in der Lage, Querverbindungen zwischen verschiedenen Anwendungen herzustellen, • sind in der Lage, verwandte Methoden und Verfahren der Systemtheorie, die über diejenigen der Vorlesung hinausgehen, in der Literatur ausfindig zu machen, zu verstehen und anzuwenden. 		
Inhalte	<p>Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zustandsraumdarstellung im Zeit- und Bildbereich, • Darstellung von Systemen mit Signalflußdiagrammen, • Zeitdiskrete Signale: • Abtastung, • Differenzgleichung • z-Transformation, • Nachbildung analoger Systeme 		

Modulbezeichnung	Mechatronische Systeme 2	Kürzel	MS2/MS2P
	<ul style="list-style-type: none"> • Fourier-Analyse: • Fourier-Reihen und Fourier-Transformation, • Diskrete Fourier-Transformation, • Alias-Effekt und Abtasttheorem <p>Praktikum: Modellierung und beispielhafte Programmierung verschiedener Labormodelle</p>		
Lehr- und Lernformen	Tafel, Folien, PPT / Beamer, Software		
Studien- und Prüfungsleistungen	Laborabschluss, Klausur oder mündliche Prüfung		
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • O. Beucher: Signale und Systeme: Theorie, Simulation, Anwendung: Eine beispielorientierte Einführung mit MATLAB. Springer • M. Reuter, S. Zacher: Regelungstechnik für Ingenieure, Vieweg + Teubner, • H. Mann, H. Schiffelgen, R. Froriep: Einführung in die Regelungstechnik, Hanser 		

Modulbezeichnung	Methodisches Konstruieren	Kürzel	MK/MKP
Lehrveranstaltung(en)	Methodisches Konstruieren Methodisches Konstruieren Laborpraktikum	Semester	4
Arbeitsaufwand	72 Std. Präsenzstudium, 78 Std. Selbststudium	CP	5
Modulverantwortliche(r)	Usbeck	SWS	SemU: 2 Labor: 2
Dozenten	Beyer, Schelberg, Usbeck	Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Mechatronik		
Empf. Voraussetzungen	Konstruktion 1-2		
Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierenden sind in der Lage, eigene Produkte methodisch zu entwickeln, indem sie</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Methoden der Produktentwicklung und die Abläufe im Konstruktions- und Entwicklungsprozess kennen. • unternehmensinternen Abläufe im Entwicklungs- und Konstruktionsprozess, sowie die Inhalte der einzelnen Arbeitsschritte kennen. • die aktuellen Produktentwicklungsmethoden zielgerichtet und effizient für eine gegebene Aufgabenstellung auswählen und unter Einsatz von erlernten Werkzeugen anwenden. • Produktvarianten erstellen, bewerten und in einem (virtuellen oder realen) Prototypen umsetzen. • Den Entwicklungsprozess in den Laboren präsentieren und dokumentieren (mündlich und/oder schriftlich) • das eigene Produkt mit dem Produkt der anderen Studierenden technisch in einem Wettbewerb oder Peer-Review vergleichen und damit den Entwicklungsprozess eigenständig reflektieren. 		
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Produktentwicklung und Konstruktionsprozess (VDI2221). • Technologie- und Patentanalyse. • Lasten- und Pflichtenheft, Anforderungsliste. • Ideenfindung und Problemlösungstechniken. • Lösungsbewertung und -auswahl. • Verifizierende Methoden in der Konstruktion. • Kostenabschätzung und -ermittlung. • Technikfolgenabschätzung und Verantwortung des Konstrukteurs. 		
Lehr- und Lernformen	Tafel, Beamer, EMIL-Elearning-Plattform, Patentrecherche und Produkterecherche via Internet		
Studien- und Prüfungsleistungen	Laborabschluss Klausur oder mündliche Prüfung oder Hausarbeit		
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Pahl, Beitz, Grote, Feldhusen: Konstruktionslehre, 8. Aufl., Springer Verlag, Berlin 2013 • Ehrlenspiel: Integrierte Produktentwicklung. 5. Aufl. Hanser Verlag, München 2013 • Roth: Konstruieren mit Konstruktionskatalogen, Springer Verlag, Berlin 2001 • Lindemann: Konzeptentwicklung und Gestaltung technischer Produkte, 3. korr. Aufl. Springer ebook Verlag, 2009 • VDI-Richtlinie 2221 		

Modulbezeichnung	Mikroprozessortechnik	Kürzel	MP/MPP
Lehrveranstaltung(en)	Mikroprozessortechnik Mikroprozessortechnik Laborpraktikum	Semester	4
Arbeitsaufwand	72 Std. Präsenzstudium, 78 Std. Selbststudium	CP	5
Modulverantwortliche(r)	Riemschneider	SWS	SemU: 3 Labor: 1
Dozenten	Riemschneider, Leutelt, Kölzer, Buczek	Sprache	Deutsch (Englisch, insb. Unterlagen/Literatur)
Zuordnung zum Curriculum	Mechatronik		
Empf. Voraussetzungen	Sichere, fortgeschrittene Kenntnisse zur Programmierung, insb. aktive Anwendbarkeit zur Sprache C, aus den entsprechenden Grundlagen-Veranstaltungen wie z.B. PR1/PR2		
Lernziele und Kompetenzen	<p>Kenntnisse: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> kennen die Grundkomponenten und die Funktionsweise eines einfachen Prozessors kennen Grundprinzipien und Strukturen der Rechnerarchitektur kennen die grundsätzliche Funktionen von Maschinen/Assemblerbefehlen kennen die Methoden der Hardware/Peripheriesteuerung durch C kennen die Anwendung einfacher paralleler und serieller Schnittstellen, inkl. der Ansteuerung der Hardwarekomponenten und einfacher Schnittstellenprotokolle <p>Fertigkeiten: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> beherrschen eine integrierte Entwicklungsumgebung (Editor, Compiler, Debugger) für hardwarenahe Aufgabenstellungen beherrschen den Einsatz von Makros, insbesondere zur Ansteuerung von Hardware sind in der Lage Funktionsabläufe und Datenangaben aus Handbüchern zu recherchieren sind in der Lage Funktionelle Abläufe von Programmen zu dokumentieren <p>Kompetenzen: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> beherrschen die Anwendung einer Hochsprache (z.B. C) auf hardwarenahe und controllertypische Aufgabenstellungen können einfache hardwarenahe Programme strukturieren können die entwickelte Software systematisch testen können elektrische Messungen, insbesondere mit dem Oszilloskop mit dem Funktionsweise von Controllerprogrammen erwerben vertiefte Kenntnisse und Kompetenzen durch exemplarische Anwendungen im Praktikum, z.B. Digitalvoltmeter und Analogdigitalumsetzer, Zeitmessung / Wartezeiten durch Timer, Kommunikation und UART 		
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> Grundlagen der Funktionsweise eines einfachen Prozessors und von Rechnerarchitekturen, Grundlagen der Assemblerprogrammierung Funktionsweise, Programmierung und Anwendung paralleler Ports Funktionsweise, Programmierung und Anwendung serieller Schnittstellen Funktionsweise, Programmierung und Anwendung von AD- und DA- Umsetzern Funktionsweise, Programmierung und Anwendung von Timern Funktionsweise, Programmierung und Anwendung von einfachen Interrupts 		
Lehr- und Lernformen	Vorlesung: Seminaristischer Unterricht, Tafelarbeit, Overhead- bzw. Rechnerpräsentation Praktikum: Labor- und Computerpraktikum mit praktischen Übungen		
Studien- und Prüfungsleistungen	Laborabschluss auf der Basis von Versuchsvorbereitung, Kurzkolloquium, eigenen Programmen und Protokollen/Dokumentationen (PVL)		

Modulbezeichnung	Mikroprozessortechnik	Kürzel	MP/MPP
	Klausur (PL)		
Literatur	<ul style="list-style-type: none">• Kernighan, B.W.; Ritchie, D.M. akt. Auflagen: Programmieren in C/ANSI C, Carl Hanser Verlag• Fach- und Handbücher zum verwendeten Mikrocontroller, inkl. empfohlene Internetdokumente• Datenblätter/ Beispielprogramme/Aufgabenblätter/Präsentationsfolien über die Internet-Lernplattform beziehbar		

Modulbezeichnung	Sensorik und EMV	Kürzel	EM/EMP
Lehrveranstaltung(en)	Sensorik und EMV Sensorik und EMV Laborpraktikum	Semester	4
Arbeitsaufwand	72 Std. Präsenzstudium, 78 Std. Selbststudium	CP	5
Modulverantwortliche(r)	Dahlkemper	SWS	SemU: 3 Labor: 1
Dozenten	Dahlkemper, Rettig, Wendel	Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Mechatronik		
Empf. Voraussetzungen	Grundlagen der Elektrotechnik 1 und 2, Elektronik, Programmier Techniken 1 und 2		
Lernziele und Kompetenzen	<p>Lernziele: Die Studierenden können ein Sensorsystem für mechatronische Systeme konzipieren und realisieren und hierzu</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Funktionsweise grundlegender Sensoren kennen und erklären, - eine systematische Analyse der Anforderungen einer gegebenen Aufgabenstellung durchführen, - relevante Eigenschaften geeigneter Sensoren anhand von Datenblättern analysieren, - die Eignung einzelner Sensoren vor dem Hintergrund der Anforderungen bewerten und - eine rechnergestützte Auswertung der Sensordaten realisieren, <p>um in studentischen Projekten und im industriellen Umfeld den sensortechnischen Aspekt von Automatisierungsaufgaben lösen zu können.</p> <p>Zu erwerbende Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Die Studierenden kennen grundlegende Sensoren von mechatronischen Systemen und können die Funktionsweise der Sensoren erklären. - Die Studierenden sind in der Lage, für messtechnische Problemstellungen die Anforderungen zu analysieren und auf dieser Grundlage eine geeignete Auswahl von Sensoren zu treffen. - Die Studierenden können die Signale von Sensoren mittels Rechentechnik automatisiert erfassen und auswerten. - Die Studierenden kennen Störquellen in Bezug auf EMV und die Bedeutung einer EMV-Prüfung im Rahmen der Systementwicklung. 		
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen der Sensortechnik - Grundbegriffe und Kenngrößen - Sensoren zur Messung nichtelektrischer und elektrischer Größen: <ul style="list-style-type: none"> - Positionssensoren (z.B. taktil, magnetisch, induktiv, kapazitiv, optisch) - Abstandssensoren (z.B. optisch, Ultraschall) - Sensoren für Weg, Winkel und Geschwindigkeit - Sensoren für mechanische Größen (Kraft, Drehmoment, Beschleunigung, Masse) - Sensoren für fluidische Größen (Druckmessung, Durchflussmessung) - Analoge Sensorsignalverarbeitung (Anschluss-technik, Verstärken) - Digitale Sensorsignalverarbeitung (ADU, Vernetzung von Sensoren) - Rechnergestützte Meßdatenerfassung (z.B. LabVIEW) - Grundlagen zur Elektromagnetischen Verträglichkeit <ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen (Störquellen, Koppelmechanismen, Maßnahmen) - EMV-Prüfung (Emissionsmesstechnik, Störfestigkeitprüftechnik) 		
Lehr- und Lernformen	Tafel, Folien, Beamer, Software		
Studien- und Prüfungsleistungen	Laborabschluss, Klausur oder mündliche Prüfung		
Literatur	1. Hesse; Schnell: Sensoren für die Prozess- und Fabrikautomation. Springer Vieweg Verlag Wiesbaden, 2014.		

Modulbezeichnung	Sensorik und EMV	Kürzel	EM/EMP
	<ol style="list-style-type: none">2. Niebuhr, Lindner: Physikalische Meßtechnik mit Sensoren. 6. Auflage, Oldenbourg Industrieverlag München, 20113. Tränkler; Reindl: Sensortechnik: Handbuch für Praxis und Wissenschaft. Springer Vieweg Berlin, 2014.4. Reif: Sensoren im Kraftfahrzeug. Springer Vieweg Wiesbaden, 2016.5. Schwab; Kürner: Elektromagnetische Verträglichkeit, Springer Berlin, 2011.		

Modulbezeichnung	Systems und Software Engineering	Kürzel	SE/SEP
Lehrveranstaltung(en)	Systems und Software Engineering Systems und Software Engineering Laborpraktikum	Semester	3
Arbeitsaufwand	72 Std. Präsenzstudium, 78 Std. Selbststudium	CP	5
Modulverantwortliche(r)	Lehmann	SWS	SemU: 3 Labor: 1
Dozenten	Dai, Lehmann	Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Mechatronik		
Empf. Voraussetzungen	Programmiertechniken 1 und Programmiertechniken 2		
Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierenden können Methoden und Techniken des Systems und Software Engineerings zur systematischen Entwicklung eines Software-Konzeptes für ein mechatronisches System anwenden, indem sie dazu</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.) die Anforderungen und Randbedingungen systematisch erfassen, 2.) das System in Struktur und Verhalten entwerfen und modellieren, 3.) das Softwaresystem in Struktur und Verhalten entwerfen, modellieren und implementieren, 4.) Modelle geeignet transformieren und ergänzen, 5.) und Qualitätssicherungsmaßnahmen auf den Entwicklungsebenen durchführen. 		
Inhalte	Requirements Engineering, Systemmodellierung, Softwaremodellierung in Struktur und Verhalten, Testen auf verschiedenen Ebenen, Reverse Engineering		
Lehr- und Lernformen	Seminaristischer Unterricht, Laborpraktikum		
Studien- und Prüfungsleistungen	Siehe Prüfungsordnung		
Literatur			

Modulbezeichnung	Thermo- und Fluidodynamik	Kürzel	TF/TFP
Lehrveranstaltung(en)	Thermo- und Fluidodynamik Thermo- und Fluidodynamik Laborpraktikum	Semester	4
Arbeitsaufwand	72 Std. Präsenzstudium, 78 Std. Selbststudium	CP	5
Modulverantwortliche(r)	Kožulović	SWS	SemU: 3 Labor: 1
Dozenten	Kožulović, Ebinger	Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Mechatronik		
Empf. Voraussetzungen			
Lernziele und Kompetenzen	<p>Studentinnen und Studenten können die Eigenschaften von Arbeitsfluiden beschreiben, thermodynamische Systeme definieren, den ersten und den zweiten Hauptsatz der Thermodynamik anwenden, den thermodynamischen Zustand charakterisieren und die Zustandsänderungen berechnen. Sie erwerben Grundkenntnisse, die sie in die Lage versetzen, die thermo- und fluidodynamischen Beziehungen bei Planung, Berechnung, Konstruktion und Betrieb von Maschinen, Apparaten und Anlagen anzuwenden. Darüber hinaus sind Sie in der Lage, Auswirkungen von Parametervariationen auf thermodynamische und strömungsmechanische Systeme zu analysieren und zu beurteilen.</p>		
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Thermodynamische Systeme • Zustandsgrößen und Prozessgrößen • Thermische und kalorische Zustandsgleichung für ideale Gase • Zustandsänderungen • Erster Hauptsatz: Energieerhaltung, Enthalpie • Zweiter Hauptsatz: Reversible und irreversible Prozesse, Grenzen der Energieumwandlung, Entropie • Energiebilanz, Leistungsbilanz und Entropiebilanz • Ideale und reale Kreisprozesse: Carnot, Otto, Diesel, Joule • Eigenschaften von Fluiden • Hydrostatik: Grundgleichung, Anwendungen • Aerostatik: Barometrische Höhenformel • Reibungsfreie Strömungen • Kontinuitätsgleichung, Bernoulli-Gleichung, Impulssatz • Reibungsbehaftete Strömungen: Druckverlust, Rohrströmungen, Reynoldszahl, Umströmung von Körpern 		
Lehr- und Lernformen	Tafel, Folien, PPT / Beamer		
Studien- und Prüfungsleistungen	Laborabschluss, Klausur oder mündliche Prüfung		
Literatur	<ol style="list-style-type: none"> 1. Weigand, B.; Köhler, J.; von Wolfersdorf, J.: „Thermodynamik kompakt“, Springer, 2008 2. Cerbe, G.; Wilhelms, G.: „Technische Thermodynamik – Theoretische Grundlagen und praktische Anwendungen“, 16. Auflage, Hanser, 2011 3. Wilhelms, G.: „Übungsaufgaben - Technische Thermodynamik“, 4. Auflage, Hanser, 2010 4. Baehr, H.D.; Kabelac, S.: „Thermodynamik – Grundlagen und technische Anwendungen“, 14. Auflage, Springer, 2009 5. Zierep, J.: „Grundzüge der Strömungslehre“, 6. Auflage, Springer, 1997 		

Modulbezeichnung	Werkstoffkunde	Kürzel	WK
Lehrveranstaltung(en)	Werkstoffkunde	Semester	3
Arbeitsaufwand	72 Std. Präsenzstudium, 78 Std. Selbststudium	CP	5
Modulverantwortliche(r)	Biallas	SWS	SemU: 4
Dozenten		Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Mechatronik		
Empf. Voraussetzungen	Mechanik: Grundbegriffe der Statik Physik, Chemie: Atomaufbau, Bindungsarten		
Lernziele und Kompetenzen	<p>In der Lehrveranstaltung erlangen die Studierenden grundlegende Kenntnisse über metallische und nichtmetallische Werkstoffe, die in mechatronischen Systemen Verwendung finden. Der Schwerpunkt wird auf den Zusammenhang zwischen Struktur und Werkstoffeigenschaften sowie auf die Beeinflussung der Eigenschaften durch verschiedene Behandlungen gelegt. Mechanismen, die zu hohen Werkstofffestigkeiten führen – das Vergüten von Stählen, das Ausscheidungshärten von Aluminiumlegierungen und das Verstärken von Kunststoffen durch Fasern – stehen im Vordergrund. Daneben führt die Lehrveranstaltung in das Wissensgebiet der Funktionswerkstoffe ein. Diese Materialien können zusätzlich sensorische und aktorische Aufgaben übernehmen.</p> <p>Anhand ausgewählter Beispiele werden typische technische Anwendungen vorgestellt. Die Vorlesung wird durch begleitende Übungen ergänzt, deren Lösung von den Studierenden eigenständig erarbeitet wird.</p> <p>Kompetenzen</p> <ul style="list-style-type: none"> • die grundsätzlich verschiedenen Eigenschaften von metallischen und nichtmetallischen Werkstoffe aus dem atomaren Aufbau und den Bindungsarten ableiten • ausgehend vom mikroskopischen Aufbau die makroskopischen, mechanischen Eigenschaften von metallischen Legierungen und faserverstärkten Kunststoffen erklären <p>Methoden</p> <ul style="list-style-type: none"> • selbstständig Lösungen von Übungsaufgaben erarbeiten • natur- und ingenieurwissenschaftliche Sachverhalte und Auswertungen in der Fachsprache präzise wieder geben 		
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Struktur von Werkstoffen • Grundlagen der Metallkunde • Eisenwerkstoffe - Wärmebehandlung von Stählen • Aluminiumlegierungen - Grundlagen der Ausscheidungshärtung • Keramik, Kunststoffe und Faserverbunde • Piezokeramik und Legierungen mit Formgedächtnis 		
Lehr- und Lernformen	Tafel, Folien, PPT / Beamer		
Studien- und Prüfungsleistungen	Klausur (in der Regel 2h) oder mündliche Prüfung		
Literatur			

Gemeinsame Module des dritten Studienjahrs

Modulbezeichnung	Automatisierungstechnik 2	Kürzel	AT2/ATP2
Lehrveranstaltung(en)	Automatisierungstechnik 2 Automatisierungstechnik 2 Laborpraktikum	Semester	5
Arbeitsaufwand	72 Std. Präsenzstudium, 78 Std. Selbststudium	CP	5
Modulverantwortliche(r)	Meiners	SWS	SemU: 3 Labor: 1
Dozenten	Meiners, Erhard, Maaß, Wenck	Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Mechatronik		
Empf. Voraussetzungen	Mechatronische Systeme 1 und 2		
Lernziele und Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> Die Studierenden kennen die mathematischen Beschreibungsformen im Zeit- und Frequenzbereich für lineare Systeme. Sie können damit mechatronische Regelstrecken im Hinblick auf die Auslegung von Reglern analysieren, zerlegen und mathematisch beschreiben. Die Studierenden kennen Gütekriterien für ein wünschenswertes Regelkreisverhalten und können diese für eine konkrete mechatronische Aufgabenstellung spezifizieren. Die Studierenden kennen Reglerauslegungsverfahren im Zeit- und Frequenzbereich mit und ohne zugrundeliegendes mathematisches Modell. Sie können für ein gegebenes mechatronisches System ein geeignetes Verfahren auswählen, die Reglerparameter ermitteln und im Rahmen einer Simulation testen. Die Studierenden kennen Verfahren zur Stabilitätsprüfung von Regelkreisen und können damit den Kreis der zulässigen Reglerverfahren sowie deren Parametrierung für ein konkretes mechatronisches System eingrenzen. Die Studierenden kennen Verfahren zur Diskretisierung von analogen Reglern und können damit digitale Regler auf Basis der erlernten Reglerauslegungsverfahren für mechatronische Systeme implementieren. Die Studierenden kennen das Prinzip der Kaskadenregelung und können damit mehrschleifige mechatronische Regelkreise unter Berücksichtigung von Stellgrößenbegrenzungen entwerfen. 		
Inhalte	<p>Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> Grundbegriffe der Regelungstechnik Mathematische Beschreibung mechatronischer Systeme aus regelungstechnischer Sicht Reglerauslegungsverfahren Im Zeitbereich ohne mathematisches Modell Im Zeitbereich mit mathematisches Modell Im Frequenzbereich mit mathematischen Modell Stabilitätskriterien Digitale Regelung Kaskadenregelung / Stellgrößenbeschränkung / Störgrößenaufschaltung <p>Praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> Modellierung, Simulation und Regelung ausgewählter Systeme 		
Lehr- und Lernformen	Tafel, Folien, PPT / Beamer, Software		
Studien- und Prüfungsleistungen	Laborabschluss, Klausur oder mündliche Prüfung		
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> Schulz: Regelungstechnik 1, Oldenbourg Verlag. M. Reuter, S. Zacher: Regelungstechnik für Ingenieure, Vieweg + Teubner. Lutz: Taschenbuch der Regelungstechnik, Harri Deutsch. 		

Modulbezeichnung	Automatisierungstechnik 2	Kürzel	AT2/ATP2
	<ul style="list-style-type: none">• Bode: Matlab in der Regelungstechnik		

Modulbezeichnung	Bachelorprojekt	Kürzel	BP/PM
Lehrveranstaltung(en)	Bachelorprojekt Grundlagen Projektmanagement	Semester	5
Arbeitsaufwand	18 Std. Präsenzstudium, 162 Std. Selbststudium	CP	6
Modulverantwortliche(r)	Isenberg	SWS	SemU: 1
Dozenten	Seminaristischer Unterricht: Hornberger, Isenberg, Jahn Projektverantwortung: Professorinnen und Professoren der Fakultät TI	Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Mechatronik		
Empf. Voraussetzungen			
Lernziele und Kompetenzen	<p>Fachlich-inhaltliche und methodische Kompetenzen:</p> <p>Im Rahmen des Bachelorstudiums ist das Bachelorprojekt die zentrale Ausbildungseinheit zur Erlangung von methodischer und sozialer Kompetenz bei der Teamarbeit an einem studententypischen Projekt. Die Ausbildung befasst sich besonders mit dem Projektstart, um die in der Praxis dort typischen folgenschweren Fehler zu vermeiden. Dies beinhaltet sowohl die Methoden zur terminlichen als auch die zur organisatorischen Projektvorbereitung. Der Unterricht erfolgt mit direkter Anwendung auf das parallel laufende Bachelorprojekt. Hierzu werden 3 Unterrichtseinheiten gebildet.</p> <p>1) Grundlagen des Projektstarts einschließlich einer Risikobetrachtung.</p> <p>2) In der Mitte des Semesters erfolgt eine Staturerstattung je Projektteam, deren Ergebnisse exemplarisch diskutiert werden. Hierdurch können positive Aspekte von anderen Gruppen aufgegriffen und Fehler noch korrigiert werden.</p> <p>3) Den Abschluss bildet ein Feedback bzgl. Betreuer, Team und Vorlesung in der Gruppe und als persönliche Bewertung.</p> <p>Sozial- und Selbstkompetenz.</p> <p>Neben den Methoden zum Umgang mit Komplexität und Unsicherheit in Projekten ist besonders die soziale Kompetenz im Zusammenhang mit den riskant gewählten Projektthemen ein zentrales Ausbildungsziel dieser Einheit. Studierende sind konkret am Beispiel der Gruppe auf Konflikte in der Gruppe aber auch zum Auftraggeber hin vorbereitet. Inhalte zur sozialen Kompetenz finden sich in allen 3 Unterrichtseinheiten, besonders aber im 2ten und 3ten Teil.</p>		
Inhalte	<p>A. Projektbegriff, -definition am Beispiel</p> <p>B. Methoden zum Projektstart</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Phasenstruktur grob; Phase A: Analyse/ Durchführbarkeit 2. Auftragserteilung: Frage der Zusammenarbeit mit AG 3. Teammanagement, Feedback, Rollen im Team 4. Spielregeln (Vorb. der Zusammenarbeit über die Projektlaufzeit) 5. Meilensteinplan mit Abbruchmeilenstein 6. Risikoanalyse 7. Arbeitspaketbildung 8. Gantt-Chart (Terminmanagement-Tipps) 9. Projektleiterrolle <p>C. Methoden während des Projektverlaufs</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Teammanagement, Balancedreieck 2. Teambarometer 3. Visualisierungstipps, wissenschaftl. Arbeiten 		
Lehr- und Lernformen	Seminaristischer Unterricht und Gruppenarbeit, Berichterstellung, Plakaterstellung,		

Modulbezeichnung	Bachelorprojekt	Kürzel	BP/PM
	Powerpoint-Präsentation mittels Beamer, Folien, Tafel, Software, Projekt- und/oder Forschungsarbeit im Labor		
Studien- und Prüfungsleistungen	Präsentation der Ergebnisse im Team einschließlich technischer und sozialer Komponenten. Statusmappe und Feedbackabnahmen im Projektverlauf, Studiennachweis		
Literatur	Vorlesungsskript Prof. Dr.-Ing. Randolph Isenberg: Projekt 1 Blockvorlesung, HAW-Hamburg, 2005 Lidtke, Hans-D.. Projektmanagement – Methoden, Techniken, Verhaltensweisen. 3. Auflage. München, Wien: Hanser, 1995		

Modulbezeichnung	Bussysteme	Kürzel	BU/BUP
Lehrveranstaltung(en)	Bussysteme Bussysteme Laborpraktikum	Semester	5
Arbeitsaufwand	72 Std. Präsenzstudium, 78 Std. Selbststudium	CP	5
Modulverantwortliche(r)	Wenck	SWS	SemU: 3 Labor: 1
Dozenten	Meiners, Wenzel, Leutelt	Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Mechatronik		
Empf. Voraussetzungen	Grundlagen der Elektrotechnik 1/2, Mechatronische Systeme 1/2, Elektronik		
Lernziele und Kompetenzen	<p>Kenntnisse: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> kennen die unterschiedlichen Anwendungsgebiete von Bussystemen und die jeweiligen dort definierten Anforderungen an Bussysteme kennen die relevanten Schichten des ISO/OSI-Referenzmodells und deren Inhalte. kennen die grundlegenden Technologien von Bussystemen. kennen die unterschiedlichen Methoden zur Datenübertragung, -sicherung, -kodierung. kennen aktuelle Buszugriffsverfahren. kennen weitergehende Vernetzungsmöglichkeiten und Netzwerke. <p>Fertigkeiten: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> verstehen die Zusammenhänge zwischen physikalischen Parametern (z.B. Leitungslängen) und Performance-Parametern (z.B. Datenraten). können die einzelnen Technologien den Schichten des ISO/OSI-Referenzmodells zuordnen. sind in der Lage neue Teilnehmer in Bussysteme zu integrieren und Teilnehmer herauszunehmen/zu ersetzen. sind in der Lage typische Bussystem-Fehlerbilder zu diagnostizieren und zu beheben. können Zykluszeiten und Auslastungen von Bussystemen messen/bestimmen. <p>Kompetenzen: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> sind in der Lage, für bustechnische Problemstellungen die Anforderungen und die Technologien zu analysieren und auf dieser Grundlage eine fundierte Auswahl von Bussystemen zu treffen. können eine Auswahl an Bussystemen aus den verschiedenen Anwendungsgebieten projektieren, realisieren und betreiben. 		
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> Anwendungsgebiete von Bussystemen (Automatisierungs- und Prozesstechnik, Fahrzeug- und Rechner-technik, Gebäudetechnik, ...) Aufbau paralleler /serieller Bussysteme, Topologien, ISO/OSI-Referenzmodell Physikalisch-technische Grundlagen (Übertragungssysteme und ihre Signale, Signalumformung/-modulation/-demodulation, Übertragungsmedien, Signalverfälschung und Gegenmaßnahmen, ...) Datenübertragung und Datensicherung (Übertragungsarten, Sender/Empfänger-Synchronisation, Kodierung binärer Datenströme, Fehlervermeidung, -erkennung, -behebung, ...) Buszugriffsverfahren und -protokolle (Arbitrierung paralleler/serieller Bussysteme, deterministische/nichtdeterministische Arbitrierungsverfahren, Telegrammformate, ...) Verbindungsnetzwerke und deren Bewertungskriterien/Parameter (Klassifikation, weiterführende Topologien, statische/dynamische Verbindungsnetzwerke) Ausgewählte kommerzielle Bussysteme aus allen genannten Anwendungsgebieten (z. B. Profibus DP, ProfiNET, High-/Low-Speed CAN, EtherCAT, KNX, AS-I, I2C, FlexRay, ...) 		
Lehr- und Lernformen	Tafel, Folien, PPT / Beamer, Software, Übungsaufgaben und Beispiele		
Studien- und Prüfungsleistungen	Laborabschluss, Klausur		

Modulbezeichnung	Bussysteme	Kürzel	BU/BUP
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • G. Schnell; B. Wiedemann (Hrsg.): Bussysteme in der Automatisierungs- und Prozesstechnik. Springer Vieweg Verlag, Wiesbaden, 8. Auflage, 2012 • W. Zimmermann, R. Schmidgall: Bussysteme in der Fahrzeugtechnik. Springer Vieweg Verlag, Wiesbaden, 5. Auflage, 2014 • B. Reißweber: Feldbussysteme zur industriellen Kommunikation. Oldenbourg Industrieverlag, München, 3. Auflage, 2009 • F. Wittgruber: Digitale Schnittstellen und Bussysteme. Vieweg Verlag, Braunschweig, 2. Auflage, 2002 • U. Tietze, Ch. Schenk: Halbleiter-Schaltungstechnik. Springer Vieweg Verlag, Berlin, 15. Auflage, 2016 • M. Werner: Signale und Systeme, Vieweg+Teubner Verlag, Wiesbaden, 3. Auflage, 2008 • H. Merz, T. Hansemann, C. Hübner: Gebäudeautomation: Kommunikationssysteme mit EIB/KNX, LON und BACnet, Carl Hanser Verlag, München, 3. Auflage, 2016 		

Modulbezeichnung	Integrationsfächer	Kürzel	IF1/IF2
Lehrveranstaltung(en)	Integrationsfach 1 Integrationsfach 2	Semester	5/6
Arbeitsaufwand	72 Std. Präsenzstudium, 78 Std. Selbststudium	CP	6
Modulverantwortliche(r)	Auswahl erfolgt in Abstimmung mit dem Studienfachberater	SWS	
Dozenten		Sprache	
Zuordnung zum Curriculum	Mechatronik bzw. abhängig vom ausgewählten Fach		
Empf. Voraussetzungen	Entsprechend des ausgewählten Faches		
Lernziele und Kompetenzen	Fachlich-inhaltliche und methodische Kompetenzen Die Studierenden können durch Auswahl eines Faches aus dem Lehrangebot der Hamburger Hochschulen ihr Spektrum nach eigenen Interessen erweitern.		
Inhalte	Entsprechend des ausgewählten Faches		
Lehr- und Lernformen	Entsprechend des ausgewählten Faches		
Studien- und Prüfungsleistungen	Studiennachweis		
Literatur	Entsprechend des ausgewählten Faches		

Modulbezeichnung	Mechatronisches Design	Kürzel	MD/MDP
Lehrveranstaltung(en)	Mechatronisches Design Mechatronisches Design Laborpraktikum	Semester	5
Arbeitsaufwand	72 Std. Präsenzstudium, 78 Std. Selbststudium	CP	5
Modulverantwortliche(r)	Usbeck	SWS	SemU: 3 Labor: 1
Dozenten	Beyer, Usbeck	Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Mechatronik		
Empf. Voraussetzungen	Methodisches Konstruieren, Software Engineering, Sensorik EMV		
Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierenden sind in der Lage, die Entwicklung mechatronischer Systeme und deren Komponenten mit den dafür geeigneten Verfahren durchzuführen und anzuleiten. Sie sind in der Lage an anspruchsvollen Projekten im Bereich der Produktentwicklung in der Mechatronik mitzuarbeiten und diese fachlich und organisatorisch mit dem bisher im Studium erworbenen Fachkenntnissen zu leiten.</p> <p>Sie entwerfen mechatronische Systeme in dem sie</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Darstellungsformen für komplexe mechatronische Systems kennen. • die Inhalte der Entwicklung mechatronischer Systeme, u. a. die VDI 2206 und das V-Modell, kennen. • die Modellbildung innerhalb der einzelnen Domänen kennen • im Semester ein ausgewähltes mechatronisches System gemeinsam innerhalb der Semestergruppe analysieren, entwerfen, in Teilsysteme untergliedern und in einer gemeinsamen Darstellung inklusive der definierten Schnittstellen und Anforderungen dokumentieren • für die einzelnen Teilsysteme in Kleingruppen Lösungen ausarbeiten, Modelle domänenkonform erstellen, Simulationen / Rechnungen durchführen und bewerten. • die Teilsysteme eigenständig in Gruppen entwickeln und (optional) in Betrieb nehmen. • die Teilsysteme in das Gesamtsystem integrieren und (optional) in Betrieb nehmen. • das funktionsfähige Gesamtsystem zu Semesterabschluss präsentieren (z. B. ein vereinbarter Showcase) <p>Die Studierenden erwerben System- und Organisationskompetenz für mechatronische Systeme indem sie</p> <ul style="list-style-type: none"> • eigenständig Gruppen für die Entwicklung der Teilsysteme bilden und individuelle Entwicklungsaufgaben festlegen • die Teilsysteme mit dem Gesamtsystem in gemeinsamen Gruppensitzungen abgleichen. • Kommunikationsstrukturen und Dokumentationsstrukturen für das Entwicklungsprojekt vereinbaren und gemeinsam domänenübergreifend nutzen. • ein Qualitätssicherungssystem entwerfen und die Qualität des Prozesses sowie des Produktes über festgelegte Maßnahmen sicherstellen. • den Entwicklungsprozess und das entwickelte Produkt in einer Gesamtdokumentation zusammenfassen. 		
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Entwicklung mechatronischer Produkte (VDI 2206) • Produktentwicklungsprozesse • MBSE und SysML • Mechatronische Lösungsauswahl • Methoden der frühen Validierung • Architekturentwurf • Virtueller funktionaler Entwurf • Validierung und Verifikation • Kommunikations- und Organisationsstrukturen • Produktdokumentation 		

Modulbezeichnung	Mechatronisches Design	Kürzel	MD/MDP
	<ul style="list-style-type: none"> • Anforderungs- und Qualitätsmanagement • Reflektion und Vorstellung der Teamergebnisse 		
Lehr- und Lernformen	Seminar mit Gruppenarbeit Tafel, (Flip-)Charts, Beamer, Cloud (digitales Datenmanagement / Gruppenkommunikation), domänenspezifische Software, Mechatroniklabor für Hardwareentwicklung		
Studien- und Prüfungsleistungen	Laborabschluss, Klausur (in der Regel 2h) oder mündliche Prüfung oder Hausarbeit		
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Alt, Oliver (2012): Modell-basierte Systementwicklung mit SysML. In der Praxis. In: Modellbasierte Systementwicklung mit SysML. • Janschek, Klaus (2010): Systementwurf mechatronischer Systeme. Methoden - Modelle - Konzepte. Berlin, Heidelberg: Springer. • VDI-Richtlinie 2206 		

Modulbezeichnung	Studienarbeit	Kürzel	HA
Lehrveranstaltung(en)	Studienarbeit	Semester	6
Arbeitsaufwand	240 Std. Selbststudium	CP	8
Modulverantwortliche(r)	Kletschkowski	SWS	
Dozenten	Professorinnen und Professoren der Fakultät TI	Sprache	Deutsch, Englisch
Zuordnung zum Curriculum	Mechatronik		
Empf. Voraussetzungen	Abgeschlossene Lehrveranstaltungen des 1. bis 4.-ten Semesters		
Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierenden können Themenstellungen der Mechatronik selbständig bearbeiten, indem sie die in den Modulen des 1. Und 2. Studienjahres erworbenen Fachkenntnisse und Kompetenzen vertiefen und im Rahmen der Haus- oder Studienarbeit in einem der Schwerpunktmodule anhand einer konkreten Aufgabenstellung erweitern.</p> <p>Sie können Systeme, Verfahren und Prozessen mit Hilfe moderner Rechentechnik und Rechenverfahren modellieren, simulieren und analysieren oder an Laboranlagen Versuche durchführen, diese auswerten, die Ergebnisse zusammenhängend darstellen und interpretieren, indem die Studierenden lernen, komplexe Zusammenhänge in kurzer schriftlicher Form, möglichst umfassend darzulegen, und dabei Wesentliches vom Unwesentlichen zu unterscheiden. Die Studierenden erlernen die wissenschaftliche Darstellung ihrer Ergebnisse in schriftlicher Form, indem sie zeitgemäße Textverarbeitungssysteme zur Dokumentation anwenden.</p> <p>Die Studierenden können sich in ein fachliches Thema selbstständig einarbeiten und dieses vertiefen, indem sie Primär- und Sekundärliteratur nutzen.</p> <p>Die Studierenden können sich weiterhin den Stand der Technik zur Lösung der Aufgabenstellung zu erarbeiten und bei der Lösung der Aufgabenstellung berücksichtigen, betriebswirtschaftliche Aspekte in die Lösungen mit einzubeziehen und bewerten, den Systemgedanken bei der Gestaltung mechatronischer Systeme in der Lösung berücksichtigen, fachlich übergreifende Lösungen erarbeiten und die Ergebnisse ihrer Arbeit in Form eines wissenschaftlichen Berichtes umfassend aber in kurzer Form darzustellen, indem sie die im 1. und 2. Studienjahr erlernten wissenschaftlichen Methoden anwenden.</p>		
Inhalte			
Lehr- und Lernformen	Selbststudium, teilweise Labor		
Studien- und Prüfungsleistungen	Hausarbeit		
Literatur	Entsprechend den Modulen der Aufgabenstellung, Fachliteratur, Zeitschriften, Normen, Merkblätter		

Module des Schwerpunktes *Dynamik der Antriebe*

Modulbezeichnung	Werkzeugmaschinen	Kürzel	WM/WMP
Lehrveranstaltung(en)	Werkzeugmaschinen Werkzeugmaschinen Laborpraktikum	Semester	6
Arbeitsaufwand	72 Std. Präsenzstudium, 78 Std. Selbststudium	CP	5
Modulverantwortliche(r)	Stark	SWS	SemU: 3 Labor: 1
Dozenten	Stark, Stöver	Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Mechatronik, Schwerpunkt <i>Dynamik der Antriebe</i> Mechatronik, <i>Produktionstechnik und Produktionsmanagement</i>		
Empf. Voraussetzungen	Fertigungstechnik, Produktionsmittel, Technische Mechanik, Konstruktionstechnik		
Lernziele und Kompetenzen	Nach Abschluss der Lehrveranstaltung verfügen die Studierenden über ein fundiertes Grundwissen über Aufbaukomponenten der wichtigsten Werkzeugmaschinen sowie über die Maschineneigenschaften und ihr Prozeßverhalten unter Last (statisch, dynamisch, thermisch). Sie können exemplarisch die speziellen Konstruktionen von Bauteilen und Baugruppen (Antriebe, Gestelle, Führungen, Steuerungen und Regelungen) beschreiben, beurteilen und berechnen, die sich in Abhängigkeit von den auszuführenden Fertigungsverfahren aus deren Anforderungen ergeben. Weiterhin sind sie in der Lage, das Systemverhalten der Werkzeugmaschinen zu beschreiben und zu beurteilen. Sie sind befähigt, Werkzeugmaschinen hinsichtlich ihrer Einsatzfähigkeit einzuschätzen und auszuwählen, so daß deren Genauigkeit und Produktivität optimal genutzt werden können.		
Inhalte	<p>1. allgemeiner Teil</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wirkbewegungen und Bewegungsachsen von Werkzeugmaschinen (Konzeptions- und Konstruktionsprinzipien) • Bauformen von Werkzeugmaschinen (Anpassung an Bearbeitungsaufgaben) • Arbeits- und Antriebskonzepte <p>2. umformende Werkzeugmaschinen und Werkzeuge</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zerlegung von Grundtypen der Umformmaschinen in ihre Funktionseinheiten • Erfordernisse, Grenzen, Hinweise, Berechnungen bezüglich der Konstruktion und Auslegung der Antriebe, Gestelle, Führungsbahnen, Werkzeugen sowie anderen Elementen (z.B. Ziehkissen, Schnittschlagdämpfung, Fundamente) • kraftbedingte und thermische Deformationen von Gestellen, Werkzeugen und deren Kompensation <p>3. spanende Werkzeugmaschinen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einfluss- und Störgrößen auf das Verhalten von spanenden Werkzeugmaschinen • statische Auslegung und Gestaltungsrichtlinien • dynamische Verhalten und Prüfung im Hinblick auf Schwingungen • thermische Wirkungskette, Berechnungen und Gestaltungshinweise <p>Der Vorlesungsinhalt wird in begleitenden Laborveranstaltungen exemplarisch nachbereitet und vertieft. Die Beurteilungsmöglichkeit von spanenden und umformenden Werkzeugmaschinen wird erarbeitet und als Abnahme- und Prüfverfahren in Berichten dargelegt.</p>		
Lehr- und Lernformen	Tafel, Folien, PPT/Beamer für Bilder und Filme		
Studien- und Prüfungsleistungen	Hausarbeiten, Laborübungen, Laborprotokolle, seminaristischer Unterricht Fachprüfung (in der Regel Klausur 120 min)		

Modulbezeichnung	Werkzeugmaschinen	Kürzel	WM/WMP
Literatur	Unterrichtsmaterialien werden als Kopiervorlage und in digitaler Form zur Verfügung gestellt, Skript Grundlagen		
	Hesse,	Umformmaschinen	Vogel Verlag
	Schuler	Handbuch der Umformtechnik	Springer Verlag
	Tschätsch, H.	Praxis der Umformtechnik	Vieweg Verlag
	Weck M.,		
	Brecher, C.	Werkzeugmaschinen, Band 1 - 5	Springer Verlag
	Tönshoff H. K.	Werkzeugmaschinen	Springer Verlag
	Milberg, J.	Werkzeugmaschinen – Grundlagen	Springer Verlag
	Spur, G.	Die Genauigkeit von Maschinen	Hanser Verlag

Modulbezeichnung	Elektrische Antriebstechnik	Kürzel	EA/EAP
Lehrveranstaltung(en)	Elektrische Antriebstechnik Elektrische Antriebstechnik Laborpraktikum	Semester	5
Arbeitsaufwand	72 Std. Präsenzstudium, 78 Std. Selbststudium	CP	5
Modulverantwortliche(r)	Ginzel	SWS	SemU: 3 Labor: 1
Dozenten	Ginzel, Maaß	Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Mechatronik, Schwerpunkt <i>Dynamik der Antriebe</i>		
Empf. Voraussetzungen	Grundlagen der Elektrotechnik 1 + 2		
Lernziele und Kompetenzen	Die Studierenden sollen über grundlegende und teilweise auch vertiefte Kenntnisse im Bereich der elektrischen Maschinen verfügen. Sie sollen die Funktionsweise von netzgeführten Stromrichterschaltungen zur Antriebssteuerung verstehen. Die Studierenden können die klassischen Verfahren zur Steuerung einer Gleichstrom- und Drehstromasynchronmaschine anwenden.		
Inhalte	<p>Aufbau, Funktionsweise und stationäres Klemmenverhalten von Gleichstrommaschinen</p> <p>Netzgeführte Stromrichterschaltungen</p> <p>Entstehung eines Drehfeldes</p> <p>Aufbau, Funktionsweise und stationäres Klemmenverhalten der Drehstrom-Asynchronmaschine</p> <p>U/f- Kennliniensteuerung der Drehstrom-Asynchronmaschine</p> <p>Aufbau, Funktionsweise und stationäres Klemmenverhalten der Synchronmaschine</p>		
Lehr- und Lernformen	Tafel, Folien, PPT / Beamer, Software		
Studien- und Prüfungsleistungen	Laborabschluss (PVL), Klausur oder mündliche Prüfung		
Literatur	<p>E. Spring: Elektrische Maschinen, 3. Auflage, Springer Verlag, 2009</p> <p>K. Fuest, P. Döring: Elektrische Maschinen und Antriebe, 5. Auflage, Vieweg+Teubner, 1999</p> <p>D. Schröder: Elektrische Antriebe - Grundlagen, 2. Auflage, Springer Verlag, 2000</p> <p>U. Probst: Leistungselektronik für Bachelors, Fachbuchverlag 2008</p> <p>J. Specovius: Grundkurs Leistungselektronik, 1. Auflage, Vieweg+Teubner, 2003</p>		

Modulbezeichnung	Fluidtechnik	Kürzel	FD/FDP
Lehrveranstaltung(en)	Fluidtechnik Fluidtechnik Laborpraktikum	Semester	6
Arbeitsaufwand	72 Std. Präsenzstudium, 78 Std. Selbststudium	CP	5
Modulverantwortliche(r)	Jerzembeck	SWS	SemU: 3 Labor: 1
Dozenten	Jerzembeck	Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Mechatronik, Schwerpunkt <i>Dynamik der Antriebe</i> Maschinenbau, <i>Entwicklung und Konstruktion</i>		
Empf. Voraussetzungen	Technische Mechanik 1-3; Thermodynamik, Regelungstechnik, Strömungslehre, Maschinendynamik, Schwingungslehre, Differentialgleichungen, Matlab-Simulink		
Lernziele und Kompetenzen	<p>Fachlich-inhaltliche und methodische Kompetenzen:</p> <p>Die Stud. sind in der Lage hydr. und/oder pneumatische Komponenten auszuwählen und zu dimensionieren. Sie kennen das Systemverhalten, in die Simulationstechnik wird eingeführt.</p> <p>Die fachlichen Lernziele werden anhand von zahlreichen Übungen und Beispielen operationalisiert sowie durch Laborübungen ergänzt.</p> <p>Methodische Kompetenzen:</p> <p>Die ingenieurwissenschaftlichen Methoden aus den Grundlagenfächern werden exemplarisch anhand hydraulischer und/oder pneumatischer Systeme vertieft. Fragend-entwickelnd führt der Lehrende durch die Lerninhalte. Auf fachgerechte Sprach- und Kommunikationsfähigkeiten wird dabei geachtet. Die Fähigkeit zum selbständigen Lernen und Arbeiten wird durch zahlreiche Übungsbeispiele aus der Praxis und durch Laborübungen angelegt.</p> <p>Sozialkompetenz:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Im Rahmen von stoffbegleitenden Übungsaufgaben aus der Praxis ist die kollegiale Zusammenarbeit erwünscht und wird angeregt. 2. Im Rahmen der Laborübungen sind die Versuchsauswertungen im Team zu erarbeiten und darzustellen. 		
Inhalte	<ol style="list-style-type: none"> 1 Einführung 2 Fluide und Fluideigenschaften <ol style="list-style-type: none"> 2.1 Physikalisch-chemische Eigenschaften der Druckflüssigkeiten 2.2 Druckflüssigkeitsarten 2.3 Biologisch abbaubare Hydraulikflüssigkeiten 2.4 Druckluft 2.5 Übungsbeispiele 3 Grundlagen der Fluidmechanik <ol style="list-style-type: none"> 3.1 Kontinuitätsgleichung 3.2 Leistung / Energie / Satz von Bernoulli 3.3 Druckverluste (Strömungsverluste R) 3.4 Trägheitswirkung (Induktivität L) 3.5 Kompressibilität (Kapazität C) 3.6 Kraftwirkungen strömender Flüssigkeiten / Impulssatz 3.7 Leckverluste / Volumenstrom durch Drosselung Q 3.8 Schallgeschwindigkeit (Druckwellengeschwindigkeit) 3.9 Übungen und Beispiele 4 Komponenten und Bauteile <ol style="list-style-type: none"> 4.1 Grundprinzip, Leistungsübertragung und Energiewandlung 4.2 Statische Anlagenkennlinie 4.3 Schaltzeichen (DIN ISO 1219) 4.4 Verdrängermaschinen 		

Modulbezeichnung	Fluidtechnik	Kürzel	FD/FDP
	4.5 Ventile 4.6 Linear- und Schwenkmotoren (Aktoren) 4.7 Hydrostatische Antriebe / hydrodyn. Getriebe und Wandler 4.8 Zubehör 4.9 Übungen und Beispiele 5 Steuern, Regeln, Simulieren 5.1 Steuerungen 5.2 Regelungen 5.3 Modellbildung und Simulation 5.4 Übungen und Beispiele		
Lehr- und Lernformen	Tafel, Folien, PPT / Beamer, Software, Laborübungen (Modellentwicklungen auf Differentialgleichungsebene), Schnittmodell, Schnittmodelle		
Studien- und Prüfungsleistungen	Laborabschluss, Klausur (in der Regel 90 Min.) oder mündliche Prüfung		
Literatur	[1] Watter, Holger: Hydraulik und Pneumatik: Grundlagen + Übungen, Anwendungen +Simulation (2. Überarbeitete Auflage), Vieweg-Verlag, Wiesbaden, 2008, ISBN 3-8348-0190-9, 248 Seiten. [2] Matthies, H.J.: Einführung in die Ölhydraulik, Teubner-Verlag, Stuttgart. [3] Will; Ströhl; Gebhardt: Hydraulik – Grundlagen, Komponenten, Schaltungen, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York. [4] Ebertshäuser, Helduser: Fluidtechnik von A bis Z, Vereinigte Fachverlage, Mainz. [5] Grollius, Horst-W.: Grundlagen der Pneumatik, Hanser-Verlag, Leipzig. [6] Krist, Thomas: Hydraulik Fluidtechnik, Vogel-Fachbuch-Verlag, Würzburg.		

Modulbezeichnung	Leistungselektronik	Kürzel	LE/LEP
Lehrveranstaltung(en)	Leistungselektronik Leistungselektronik Laborpraktikum	Semester	6
Arbeitsaufwand	72 Std. Präsenzstudium, 78 Std. Selbststudium	CP	5
Modulverantwortliche(r)	Ginzel	SWS	SemU: 3 Labor: 1
Dozenten	Ginzel, Vaupel, Haase	Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Mechatronik, Schwerpunkt <i>Dynamik der Antriebe</i>		
Empf. Voraussetzungen	Grundlagen der Elektrotechnik 1 + 2, Elektronik, Mechatronische Systeme 1 + 2		
Lernziele und Kompetenzen	Die Studierenden sollen über grundlegende und vertiefte Kenntnisse im Bereich der Gleichspannungswandler verfügen. Sie sollen die Funktionsweise eines Umrichters mit Gleichspannungs-Zwischenkreis sowie das Verfahren der Space-Vector-Modulation verstehen.		
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Tiefsetzsteller: Aufbau, Funktionsweise, dynamische Modellierung • Hochsetzsteller: Aufbau, Funktionsweise, dynamische Modellierung • Mehrquadrantensteller: Aufbau, Funktionsweise, Anwendung zur Steuerung einer Gleichstrommaschine • Umrichter mit Gleichspannungs-Zwischenkreis: Aufbau, Funktionsweise, Steuerung • Space-Vector Modulation zur Erzeugung eines 3-Phasen-Systems 		
Lehr- und Lernformen	Tafel, Folien, PPT / Beamer, Software		
Studien- und Prüfungsleistungen	Laborabschluss (PVL), Klausur (in der Regel 2h) oder mündliche Prüfung		
Literatur	<p>U. Probst: Leistungselektronik für Bachelors, Fachbuchverlag Leipzig, 2008</p> <p>J. Specovius: Grundkurs Leistungselektronik, 1. Auflage, Vieweg+Teubner, Wiesbaden, 2003</p> <p>D. Schröder: Leistungselektronische Schaltungen - Funktion, Auslegung und Anwendung, Springer Verlag, Heidelberg, 2012</p> <p>W. Stephan: Leistungselektronik interaktiv, Fachbuchverlag Leipzig, 2001</p> <p>R. Jäger: Leistungselektronik Grundlagen und Anwendungen, 4. Auflage, VDE Verlag, Berlin, 1993</p> <p>T. Beier, P. Wurl: Regelungstechnik, Hanser Verlag, München, 2013</p>		

Modulbezeichnung	Maschinendynamik	Kürzel	DY/DYP
Lehrveranstaltung(en)	Maschinendynamik Maschinendynamik Laborpraktikum	Semester	6
Arbeitsaufwand	72 Std. Präsenzstudium, 78 Std. Selbststudium	CP	5
Modulverantwortliche(r)	Wiesemann	SWS	SemU: 3 Labor: 1
Dozenten	Baumgart, Frischgesell, Wiesemann	Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Mechatronik, Schwerpunkt <i>Dynamik der Antriebe</i> Maschinenbau, <i>Entwicklung und Konstruktion</i>		
Empf. Voraussetzungen	Technische Mechanik A und B, Mathematik 1 und 2		
Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierenden sind in der Lage ...</p> <ul style="list-style-type: none"> ... für reale Systeme ein aufgabenspezifisches mechanisches Modell zu bilden (optional), ... das Verhalten von maschinendynamischen Baugruppen zu bewerten, ... einen starren Rotor mit elastischen Lagern auszuwuchten, ... das dynamische Verhalten von elastischen Rotoren zu ermitteln, ... die kinetischen und kinematischen Größen von Getrieben zu berechnen, ... die modalen Parameter von dynamischen Systemen zu ermitteln, ... für Antriebsmaschinen sowie maschinendynamische Baugruppen ein Simulationsmodell aufzustellen, <p>um für Mehrkörpersysteme mit Antriebsmaschinen, Getrieben und vielen anderen Baugruppen ein numerisches Modell erstellen und analysieren sowie die wesentlichen dynamischen Systemparameter mit analytischen Methoden fundiert auslegen und validieren zu können.</p>		
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Schwingungslehre • Dynamik einfacher Getriebe (Kurbeltrieb, Riemengetriebe, Nockengetriebe u.a.) • Dynamik starrer und elastischer Rotoren • Dynamik von Antrieben • Dynamik von Mehrkörpersystemen • numerische und experimentelle Modalanalyse • Modellierung und Simulation von Mehrkörpersystemen 		
Lehr- und Lernformen	Tafel, Folien, PPT / Beamer, praktische und rechnergestützte Demonstrationsbeispiele.		
Studien- und Prüfungsleistungen	Laborpraktikum (PVL) PC-Prüfung, Klausur, Hausarbeit oder mündliche Prüfung		
Literatur	<ol style="list-style-type: none"> 1. Vorlesungsskript (optional) 2. Gross u.a., Technische Mechanik 3, Springer Verlag. 3. Holzweißig u.a., Lehrbuch der Maschinendynamik, Fachbuchverlag. 4. Gasch, u.a., Strukturdynamik: Diskrete Systeme, Springer-Verlag. 5. Hollburg, Maschinendynamik, Oldenbourg Verlag. 6. Krämer: Maschinendynamik. Springer-Verlag. 7. Ewins: Modal Testing, Research Studies Press Verlag. 8. Natke: Einführung in Theorie und Praxis der Zeitreihen- und Modalanalyse, Vieweg + Teubner Verlag. <p>u.v.a.</p>		

Module des Schwerpunktes *Mechatronik in Fahrzeug- und Flugzeugbau*

Modulbezeichnung	Adaptronik	Kürzel	AD/ADP
Lehrveranstaltung(en)	Adaptronik Adaptronik Laborpraktikum	Semester	6
Arbeitsaufwand	72 Std. Präsenzstudium, 78 Std. Selbststudium	CP	5
Modulverantwortliche(r)	Kletschkowski	SWS	SemU: 3 Labor: 1
Dozenten	Kletschkowski	Sprache	Deutsch Englisch
Zuordnung zum Curriculum	Mechatronik, Schwerpunkt <i>Mechatronik in Fahrzeug- und Flugzeugbau</i>		
Empf. Voraussetzungen	Technische Mechanik A u. B, Mechatronische Systeme 1 u. 2		
Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierenden können selbstlernende integrierte Systeme mit ihren mechanischen, elektrischen und informationsverarbeitenden Aspekten unter Anwendung wissenschaftlicher Methoden physikalisch korrekt auf Ersatzsysteme reduzieren sowie diese mit Hilfe analytischer, numerischer und experimenteller Methoden analysieren, um die hierbei gewonnenen Erkenntnisse in einem strukturierten Prozess in die Entwicklungsmethodik mechatronischer Teil- und Gesamtsysteme einzubringen, in dem Sie lernen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anwendungsszenarien, Struktur, Funktionsprinzipien und Anforderungen an adaptive Systeme zu erfassen, • Strategien für adaptive Systeme zu konzipieren und zu testen, • Adaptive Systeme zu entwerfen, zu modellieren und in Teilaspekten zu realisieren, • Eigenschaften adaptiver Systeme in Bezug auf die Anforderungen zu realisieren. 		
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Anwendungsbeispiele und Funktionsprinzipien selbstoptimierender Systeme • Multiphysikalische Modellbildung und Simulation (z. B.: Finite-Elemente-Methode) anhand von Beispielen aus der Strukturdynamik (z. B.: Smart Structures) und Technischen Akustik (z. B.: Active Noise Control) • Sensorik und Aktorik in adaptiven Systemen • Konzepte der Signalverarbeitung in selbstlernenden Systemen (adaptive Algorithmen, adaptive Filter) • Konzepte und Methoden zur Optimierung selbstoptimierender Systeme (optimale Platzierung von Sensoren/Aktoren und optimale Parameter adaptiver Algorithmen) • Entwicklungsstrategien (SiL, HiL, RCP) 		
Lehr- und Lernformen	Tafel, Folien, PPT / Beamer, Software, rechnergestützte und praktische Demonstrationen		
Studien- und Prüfungsleistungen	Laborabschluss, Klausur oder mündliche Prüfung		
Literatur	<p>Skript des Dozenten. P.A. Nelson, S.J. Elliott: Active Control of Sound, Academic Press. C.C. Fuller, P.A. Nelson, S.J. Elliott: Active Control of Vibration, Academic Press. S.J. Elliott: Signal Processing for Active Control, Academic Press. T. Kletschkowski: Adaptive Feed-Forward Control of Low Frequency Interior Noise, Springer. H. Janocha: Adaptronics and Smart Structures, Springer.</p>		

Modulbezeichnung	Elektrische Kabinensysteme	Kürzel	EK
Lehrveranstaltung(en)	Elektrische Kabinensysteme	Semester	6
Arbeitsaufwand	72 Std. Präsenzstudium, 78 Std. Selbststudium	CP	5
Modulverantwortliche(r)	Wiegmann	SWS	SemU: 4
Dozenten	Wiegmann	Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Mechatronik, Schwerpunkt <i>Mechatronik in Fahrzeug- und Flugzeugbau</i> Flugzeugbau, Schwerpunkt <i>Kabine und Kabinensysteme</i>		
Empf. Voraussetzungen	Grundlagen der Elektrotechnik 1 und 2, Automatisierungstechnik 1 und 2		
Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Student(inn)en</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen den Aufbau von Embedded Systemen und wissen um die Besonderheiten von Systemen mit hoher Verfügbarkeit für sicherheitskritische Aufgaben und deren Betrieb und können dieses in Bezug auf kommerziellen Rechnersysteme (z. B. PC, Smartphone) differenzieren. • kennen die Vorgehensweise beim Entwurf von komplexen mechatronischen Systemen für den Einsatz in großen Verkehrsflugzeugen und wissen um die im Prozess beteiligten Rollen und Verantwortlichkeiten. Daraus können Sie den Mehraufwand beim Entwurf und der Herstellung von luftfahrttauglichen Systemen gegenüber kommerziellen Systemen ableiten. • können aus englischsprachigen Normen und Vorschriften relevante Inhalte extrahieren und verstehen. • können den Aufbau, die Funktionsweise und die Integrationsrandbedingungen von avionischen Systemen, speziell auch für den Einsatz in der Flugzeugkabine, skizzieren und wiedergeben. • sind befähigt in einer beruflichen Tätigkeit als Flugzeugarchitekt, –integrator oder Systemingenieur die Besonderheiten von elektronischen und softwaredefinierten Flugzeugsystemen zu berücksichtigen und die Aufwände für den Entwurf und den Bau der avionischen Systeme einzuschätzen. 		
Inhalte	<p>Architektur von Embedded Systemen: Hardware, Software, Schichtenmodell, Echtzeitsysteme, Datenbusse</p> <p>Entwurfs- & Entwicklungsprozesse in der Luftfahrt: Grundlagen Systementwurf, Luftfahrtzulassung</p> <p>Flugzeugsysteme - Avionik & Kabinenelektronik: Klassische und Integrierte Modulare Avionik, Redundanz und Verfügbarkeit, „Commercial / Modified Off-The-Shelf“, Kabinenmanagementsysteme</p> <p>Drahtlose Kommunikation im und mit dem Flugzeug: Satellitenkommunikation, Integration von Mobilfunk und WLAN</p>		
Lehr- und Lernformen	Seminaristischer Unterricht, Tafelarbeit, Literaturlauswertung, Rechnerpräsentation		
Studien- und Prüfungsleistungen	<p>Studienleistung: keine</p> <p>Prüfungsleistung: Mündliche Prüfung</p>		
Literatur	<p>EASA: European Aviation Safety Agency Certification Specifications and Acceptable Means of Compliance for Large Aeroplanes CS-25 , Amendment 14, 2013</p> <p>RTCA: DO-254 Design Assurance Guidance for Airborne Electronic Hardware, 2000</p> <p>RTCA: DO-178C Software Considerations in Airborne Systems and Equipment Certification, 2011</p> <p>SAE: ARP 4754A: Guidelines for Development of Civil Aircraft and Systems, 2010</p> <p>Tanenbaum: Computernetzwerke, Pearson Studium; Auflage: 5., 2012.</p> <p>Moir, Seabridge, Jukes: Civil avionics systems, John Wiley & Sons; Auflage: 2, 2013</p>		

Modulbezeichnung	Entwurf mechatronischer Systeme in der Fahrwerktechnik	Kürzel	FW/FWP
Lehrveranstaltung(en)	Entwurf mechatronischer Systeme in der Fahrwerktechnik Entwurf mechatronischer Systeme in der Fahrwerktechnik Laborpraktikum	Semester	6
Arbeitsaufwand	72 Std. Präsenzstudium, 78 Std. Selbststudium	CP	5
Modulverantwortliche(r)	Engel	SWS	SemU: 2 Labor: 2
Dozenten	Adamski, Engel	Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Mechatronik, Schwerpunkt <i>Mechatronik in Fahrzeug- und Flugzeugbau</i> Fahrzeugbau, <i>Schwerpunkt Antrieb und Fahrwerk, Vertiefung Fahrwerk</i>		
Empf. Voraussetzungen			
Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Student(inn)en</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen die Vorgehensweise beim Entwurf eines mechatronischen Systems • kennen die wesentlichen im Fahrwerk verwendeten mechatronischen Konzepte • können die Vorgehensweise beim Entwurf eines mechatronischen Systems an Beispielen nachvollziehen • können den Entwurf an einem Beispielsystem selbstständig durchführen 		
Inhalte	<p>Einführung in die Mechatronik: Grundlegende Entwurfskonzepte Übersicht Hardwarekonzepte: Sensorik, Aktorik Übersicht Software- und Systemkonzepte: Redundanz, Überwachung, Degradation Entwurf ein aktuellen mechatronischen Fahrwerksystem: Gemeinsames Anwenden des Erlernten Entwurf ein fiktiven mechatronischen Fahrwerksystem: Selbstständige Anwendung des Erlernten</p>		
Lehr- und Lernformen	<p>Vorlesung: Seminaristischer Unterricht, Gruppenarbeit, Tafelarbeit, Overhead- bzw. Rechnerpräsentation Labor: Rechnerübungen mit Simulationsprogrammen</p>		
Studien- und Prüfungsleistungen	<p>Studienleistung: Laborabschluss Prüfungsleistung: Hausarbeit</p>		
Literatur	<p>Heißing, Ersoy, Gies: Fahrwerkhandbuch, Vieweg Janscheck: Systementwurf mechatronischer Systeme, Springer Roddeck: Einführung in die Mechatronik, Teubner</p>		

Modulbezeichnung	Faserverbundtechnologie	Kürzel	FV
Lehrveranstaltung(en)	Faserverbundtechnologie	Semester	6
Arbeitsaufwand	72 Std. Präsenzstudium, 78 Std. Selbststudium	CP	5
Modulverantwortliche(r)	Seibel	SWS	SemU: 4
Dozenten	Seibel, Huber, Nast	Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Mechatronik, Schwerpunkt <i>Mechatronik in Fahrzeug- und Flugzeugbau</i> Fahrzeugbau, Schwerpunkt <i>Antrieb und Fahrwerk</i> Flugzeugbau, Schwerpunkt <i>Entwurf und Leichtbau</i>		
Empf. Voraussetzungen	Technische Mechanik A+B; Mathematik 1+2		
Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierenden kennen die Materialeigenschaften von Faser-Kunststoff-Verbunden mit duromerer Bettungsmasse sowie die zur Herstellung eingesetzten Fertigungsverfahren. Wesentliche Berechnungsgrundlagen, konstruktive Hinweise und Regeln für die zweckmäßige Gestaltung der Stapelfolge sind bekannt.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage mit Hilfe der Klassischen Laminattheorie das mechanische Verhalten zu berechnen und das grundsätzliche Strukturversagen hinsichtlich Stabilität und Festigkeit zu beurteilen.</p> <p>Die Studierenden können sachgerechte Lösungen für die Gestaltung von Strukturen aus Faser-Kunststoff-Verbunden und deren Laminataufbau entwickeln.</p>		
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Faserverbundtechnologie • Faserverbundmaterialien: Herstellung, Eigenschaften, Lieferformen • Fertigungsverfahren und Produktionstechnologien • Berechnung von Faser-Kunststoff-Verbunden: <ul style="list-style-type: none"> ○ Klassische Laminattheorie ○ Versagenskriterien zur Festigkeitsbeurteilung ○ Stabilität • Konstruktive Gestaltung und zweckmäßige Auslegung • Gesetzliche Anforderungen 		
Lehr- und Lernformen	Seminaristischer Unterricht, Tafelarbeit und Präsentationen		
Studien- und Prüfungsleistungen	Prüfungsleistung: Klausur, mündliche Prüfung, Hausarbeit		
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Schürmann, H.: Konstruieren mit Faser-Kunststoff-Verbunden. Springer-Verlag • Mittelstedt, C.; Becker, W.: Strukturmechanik ebener Lamine. Verlag des Studienbereiches Mechanik, TU-Darmstadt • Jones, R.M.: Mechanics of Composite Materials. International Student Edition, McGraw-Hill Kogakusha • Chawla, K.K.: Composite Materials. Science and Engineering. Springer-Verlag • Vinson, J.R.; Sierakowski, R.L.: The Behaviour of Structures Composed of Composite Materials. Martinus Nijhoff, Dordrecht • Ziegmann, G.; Flemming, M.; Roth, S.: Faserverbundbauweisen: Halbzeuge und Bauweisen. Springer-Verlag • Flemming, M.; Roth, S.: Faserverbundbauweisen Eigenschaften: mechanische, konstruktive, thermische, elektrische, ökologische, wirtschaftliche Aspekte. Springer-Verlag • Flemming, M.; Ziegmann, G.; Roth, S.: Faserverbundbauweisen: Fertigungsverfahren mit duroplastischer Matrix. Springer-Verlag • Bergmann, H.W.: Konstruktionsgrundlagen für Faserverbundbauteile. Springer-Verlag 		

Modulbezeichnung	Simulation und Identifikation Dynamischer Systeme	Kürzel	SI/SIP
Lehrveranstaltung(en)	Simulation und Identifikation Dynamischer Systeme Simulation und Identifikation Dynamischer Systeme Laborpraktikum	Semester	5
Arbeitsaufwand	72 Std. Präsenzstudium, 78 Std. Selbststudium	CP	5
Modulverantwortliche(r)	Kletschkowski	SWS	SemU: 2 Labor: 2
Dozenten	Kletschkowski	Sprache	Deutsch Englisch
Zuordnung zum Curriculum	Mechatronik, Schwerpunkt <i>Mechatronik in Fahrzeug- und Flugzeugbau</i>		
Empf. Voraussetzungen	Technische Mechanik A u. B, Mechatronische Systeme 1 u. 2		
Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierenden können komplexe dynamische Systeme unter Anwendung wissenschaftlicher Methoden physikalisch korrekt auf Ersatzsysteme reduzieren sowie diese mit Hilfe analytischer, numerischer und experimenteller Methoden analysieren, um die zur Charakterisierung des dynamischen Verhaltens benötigten Systemparameter sowie die auf ein System einwirkenden Belastungsgrößen durch Einsatz direkter und inverser Identifikationsverfahren zu ermitteln und die hierbei gewonnenen Erkenntnisse in einem strukturierten Prozess in die Entwicklungsmethodik mechatronischer Teil- und Gesamtsysteme einzubringen, in dem Sie lernen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufgabe, Ablauf und Anforderungen an die Modellbildung, Simulation und Identifikation dynamischer Systeme zu erfassen, • Verfahren zur Modellbildung und Simulation dynamischer Systeme anzuwenden, • Strategien zur Identifikation dynamischer Systeme zu konzipieren und zu testen, • Eigenschaften dynamische Systeme mit Hilfe validierter Simulationen zu prognostizieren. 		
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Modellbildung dynamischer Systeme anhand von Beispielen aus der Strukturdynamik • Analytische und numerische Methoden (z. B.: . B.: Finite-Elemente-Methode, Randelemente-Methode, Mehrkörperdynamik) zur Schwingungsberechnung elastischer Strukturen • Grundlagen der Modaltheorie für ungedämpfte und gedämpfte Systeme • Einführung und Anwendung von Methoden der experimentellen Strukturanalyse zur Identifikation von Systemparametern • Inverse Verfahren Ortung von Belastungsgrößen • „Model-update“ und „Digitaler Zwilling“ in der Entwicklung mechatronischer Systeme 		
Lehr- und Lernformen	Tafel, Folien, PPT / Beamer, Software, rechnergestützte und praktische Demonstrationen		
Studien- und Prüfungsleistungen	Laborabschluss, Klausur oder mündliche Prüfung		
Literatur	<p>Skript des Dozenten.</p> <p>E. Brommundt, D. Sachau: Schwingungslehre mit Maschinendynamik, Springer.</p> <p>R. Gasch, K. Knothe, R. Liebich: Strukturdynamik: Diskrete Systeme und Continua, Springer.</p> <p>R. Gasch, H. Nordmann, R. Pfützner: Rotordynamik, Springer.</p> <p>R. Gasch, J. Twele: Windkraftanlagen: Grundlagen, Entwurf, Planung und Betrieb, Springer.</p> <p>F. Fahy, P. Gardonio: Sound and Structural Vibration, Academic Press.</p> <p>A. Preumont: Vibration Control of Active Structures, Kluwer Verlag.</p> <p>D. J. Ewins: Modal Testing: Theory, Practice and Application. Baldock: Research Studies Press.</p> <p>H. G. Natke: Einführung in Theorie und Praxis der Zeitreihen- und Modalanalyse. Identifikation schwingungsfähiger elastomechanischer Systeme, Springer</p>		

Module des Schwerpunktes *Robotik*

Modulbezeichnung	Aktorik	Kürzel	AK/AKP
Lehrveranstaltung(en)	Aktorik Aktorik Laborpraktikum	Semester	5
Arbeitsaufwand	72 Std. Präsenzstudium, 78 Std. Selbststudium	CP	5
Modulverantwortliche(r)	Maaß	SWS	SemU: 3 Labor: 1
Dozenten	Maaß, Ginzl	Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Mechatronik, Schwerpunkt <i>Robotik</i>		
Empf. Voraussetzungen	GET 1 und GET2, Elektronik		
Lernziele und Kompetenzen	Die Studierenden kennen die physikalischen Prinzipien elektrischer Aktoren, die in der Mechatronik verwendet werden und können die Herleitung und Berechnung wichtiger Kenngrößen auf konkrete Aktoren anpassen. Die Prinzipien der Dimensionierung und Ansteuerung der Aktoren können bei der Integration von mechatronischen Systemen unter Berücksichtigung des stationären und dynamischen Verhaltens anwenden.		
Inhalte	<p>Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stationäre und dynamische Grundlagen der Mechanik • Elektrostatische Aktoren (MEMS, Piezoaktoren) • Magnetostatische Aktoren und Tauchspulantriebe • Gleichstrom-Servo- und -Linearmotoren • Regelungstechnik von Servomotoren • Erwärmung von elektrischen Maschinen, Betriebsarten • Leistungselektronische Bauelemente und Endstufen • Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) • Anwendungen, Beispielhafte Projektierungen, Sicherheits-Normung <p>Praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Inbetriebnahme und Parametrisierung industrieller Aktoriksysteme 		
Lehr- und Lernformen	Tafel, Folien, PPT / Beamer		
Studien- und Prüfungsleistungen	Laborabschluss, Klausur oder mündliche Prüfung		
Literatur	<p>U.Riefenstahl, Elektrische Antriebstechnik, Teubner Verlag Rolf Fischer, Elektrische Maschinen, Carl Hanser Verlag B. Scheufele, Sensorik und Aktorik mit piezoelektrischen Schwingquarzen, Cuvillier Verlag Göttingen R. Jäger/E. Stein, Leistungselektronik, VDE-Verlag, VDE Verlag Horst Czichos, Mechatronik: Grundlagen und Anwendungen technischer Systeme, Vieweg Verlag</p>		

Modulbezeichnung	Bildverarbeitung	Kürzel	BV/BVP
Lehrveranstaltung(en)	Bildverarbeitung Bildverarbeitung Laborpraktikum	Semester	6
Arbeitsaufwand	72 Std. Präsenzstudium, 78 Std. Selbststudium	CP	5
Modulverantwortliche(r)	Meisel	SWS	SemU: 3 Labor: 1
Dozenten	Dahlkemper, Kölzer, Meisel	Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Mechatronik, Schwerpunkt <i>Robotik</i>		
Empf. Voraussetzungen	Mathematik 1, Programmieren		
Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundkonzepte der digitalen Bildverarbeitung verstehen, • Verfahren der Bildverarbeitung bewerten können. <p>Die Studierenden sollen in der Lage sein</p> <ul style="list-style-type: none"> • Algorithmen aus den Bereichen Vorverarbeitung, Merkmalsextraktion und Klassifikation auszuwählen und an eigene Problemstellungen anzupassen, • Bildeigenschaften zu beurteilen und gezielt zu verändern, • Bildverarbeitungstools auszuwählen und zu bedienen, • sich neue Themen der Bildverarbeitung zu erarbeiten. 		
Inhalte	<p>Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eigenschaften digitaler Grauwert- und Farbbilder • Bildverbesserung, Bildrestauration und Bildaufbereitung (z.B. arithmetische/logische Operationen, Histogrammausgleich, Faltungsoperator, Rangordnungs-filter, gradientenbasierte Kantenfilter) • geometrische Bildtransformationen und Bildinterpolation (z.B. affine Transformation, Bildverzerrung, bilineare Interpolation) • diskrete Fouriertransformation und Filterung im Frequenzbereich • Segmentierungsverfahren (z.B. component labeling) • Merkmalsextraktion in Binär- und Grauwertbildern (z.B. Konturextraktion, Kontur- und Flächenmerkmale, Hough-Transformation) • Grundbegriffe der Bildmesstechnik • Einführung in die Musterklassifikation (z.B. Radiale Basisfunktionen, Neuronale Netze, Clustering) <p>Labor:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführende Übungen und aktuelle kleinere Projekte unter Einsatz computergestützter Verfahren (z.B. MATLAB/SIMULINK, AdOculus , LTILib) 		
Lehr- und Lernformen	Tafel, Folien, PPT / Beamer, Software		
Studien- und Prüfungsleistungen	Klausur, Labor mit Überprüfung einer ausreichenden Vorbereitung und Praktikumsprotokollen		
Literatur	<p>Gonzalez R.C., Woods R.E.: Digital Image Processing, Pearson Education International, 4. Auflage, 2017 Burger W., Burge M.J.: Digitale Bildverarbeitung, Springer, 2015 Bernd Jähne: Digitale Bildverarbeitung, Springer-Vieweg, 2012 Simon Haykin: Neural Networks an Learning Machines, Pearson International, 2008</p>		

Modulbezeichnung	Materialflusstechnik und Industrieroboter	Kürzel	MI/MIP
Lehrveranstaltung(en)	Materialflusstechnik und Industrieroboter Materialflusstechnik und Industrieroboter Laborpraktikum	Semester	6
Arbeitsaufwand	72 Std. Präsenzstudium, 78 Std. Selbststudium	CP	5
Modulverantwortliche(r)	Keuchel	SWS	SemU: 3 Labor: 1
Dozenten	Keuchel	Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Mechatronik, Schwerpunkt <i>Robotik</i> Maschinenbau, <i>Produktionstechnik und -management</i>		
Empf. Voraussetzungen	Vorpraxis, Fertigungstechnik, Vorteilhaft: Produktionsmittel, Produktionslogistik		
Lernziele und Kompetenzen	Die Studierenden sind in der Lage, Transport-, Lager- und Industrierobotersysteme nach konstruktiven, technischen, planerischen, organisatorischen und betriebswirtschaftlichen Gesichtspunkten in Materialflusssystemen zu planen, zu gestalten, auszulegen, zu bewerten und umzusetzen. Diese Aufgabengebiete können sie u.a. in den Bereichen Entwicklung, Konstruktion, Planung und Betrieb von Materialflusssystemen in Produktions- und Handelsbetrieben durchführen. Durch das ergänzende Labor sind die Studierenden in der Lage, mit Hilfe eines Simulationsprogramms Materialflusssysteme am Rechner zu entwickeln, abzubilden, zu analysieren und zu optimieren.		
Inhalte	Vorlesung: - Systematik der Fördertechnik - Berechnungsgrundlagen der Fördertechnik - Aufbau und Funktionsweise von Stetigförderern - Aufbau und Funktionsweise von Unstetigförderern – Wirtschaftlichkeitsberechnung bei automatisierter Fördertechnik - Systematik und Aufbau von Lagertechnik - Lagerorganisation - Kommissioniertechnik - Aufbau und Kinematik von Industrierobotern - Kenngrößen von Industrierobotern- Greifer und Werkzeuge - Wirtschaftlichkeitsberechnung beim Einsatz von Industrierobotern - Simulation von Materialflusssystemen Labor: Entwickeln, abbilden, analysieren und optimieren von Materialflusssystemen mit Hilfe eines Rechner-Simulationsprogramms		
Lehr- und Lernformen	Tafel, Beamer für Bilder und Filme		
Studien- und Prüfungsleistungen	Siehe Prüfungsordnung		
Literatur	- Eigenes Script, als Kopiervorlage zur Verfügung gestellt - Materialflusstechnik, Martin, H., Vieweg-Verlag - Transport- und Lagerlogistik, Martin, H., Vieweg-Verlag - Materialflusssysteme, Jünemann, R., Springer-Verlag - Grundlagen der Fördertechnik, Scheffler, Vieweg-Verlag - Grundlagen der Handhabungstechnik, Hesse, S., Hanser-Verlag - Handhabungstechnik mit Robotertechnik, Bartenschlager, J. Vieweg-Verlag		

Modulbezeichnung	Robotertechnik	Kürzel	RO/ROP
Lehrveranstaltung(en)	Robotertechnik Robotertechnik Laborpraktikum	Semester	6
Arbeitsaufwand	72 Std. Präsenzstudium, 78 Std. Selbststudium	CP	5
Modulverantwortliche(r)	Frischgesell	SWS	SemU: 3 Labor: 1
Dozenten	Frischgesell	Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Mechatronik, Schwerpunkt <i>Robotik</i> Maschinenbau, <i>Entwicklung und Konstruktion</i>		
Empf. Voraussetzungen	Technische Mechanik A, B		
Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierenden betrachten Industrieroboter als mechatronisches System unter verschiedenen Aspekten: Kinematik, Dynamik, Regelungstechnik, Trajektorienplanung und Programmierung. Sie vertiefen ihre grundlegenden Kenntnisse aus unterschiedlichen Grundlagenfächern (insbesondere Mechanik, Informatik und Regelungstechnik) am Beispiel des Roboters. Dabei stehen das Zusammenspiel der Komponenten und damit der Systemgedanke im Vordergrund.</p> <p>Die Studierenden werden befähigt die Möglichkeiten und Grenzen bzw. das Leistungsvermögen modernerer Industrieroboter zu beurteilen.</p>		
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe der Robotik • Roboter Bauarten: z.B. Knickarm-, Schwenkarm-, Portalroboter. • Roboter Komponenten: z.B. Greifer, Linear-, Drehantriebe. • Sensorik und Aktorik. • Mathematische Beschreibung zur Kinematik und Kinetik von Robotern <ul style="list-style-type: none"> - Koordinatensysteme, Homogene und Denavit Hardenberg Transformation - Jacobi Matrix, Singuläre Konfigurationen, Trajektorienplanung. • Steuerung und Regelung einzelner Komponenten und des Gesamtsystems. • Programmierung von Robotern. • Einsatzbeispiele. • Alternative Bauformen, Parallelkinematik und Hybride Systeme • Aktuelle Themen aus der Forschung • Labor: Simulation, Programmierung und Betrieb ausgewählter Roboter 		
Lehr- und Lernformen	Tafel, Folien, PPT / Beamer, Software		
Studien- und Prüfungsleistungen	Laborabschluss, Klausur oder mündliche Prüfung		
Literatur	Skript des Dozenten, Bedienungs- und Programmierhandbücher der IR, Mechatronik; Heimann, Gerth, Popp; Fachbuchverlag Leipzig Bausteine mechatronischer Systeme; Bolton; Pearson Studium		

Modulbezeichnung	Sensorik	Kürzel	SN/SNP
Lehrveranstaltung(en)	Sensorik Sensorik Laborpraktikum	Semester	6
Arbeitsaufwand	72 Std. Präsenzstudium, 78 Std. Selbststudium	CP	5
Modulverantwortliche(r)	Dahlkemper	SWS	SemU: 3 Labor: 1
Dozenten	Dahlkemper, Rettig	Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Mechatronik, Schwerpunkt <i>Robotik</i>		
Empf. Voraussetzungen	Sensorik und EMV, Elektronik, Programmierung, Mechatronische Systeme, Mikroprozessortechnik		
Lernziele und Kompetenzen	<p>Lernziele: Die Studierenden können ein Multisensorsystem für mechatronische Systeme konzipieren und realisieren und hierzu</p> <ul style="list-style-type: none"> • sensorgestützte Funktionen von Robotern kennen und erklären, • die Funktionsweise von Sensoren für mechatronische Systeme kennen, • eine systematische Analyse der Anforderungen an Sensoren für Industrieroboter und mobile autonome Systeme anhand einer gegebenen Aufgabenstellung durchführen, • relevante Eigenschaften geeigneter Sensoren anhand von Datenblättern analysieren, • die Eignung einzelner Sensoren vor dem Hintergrund der Anforderungen bewerten und • Sensoren in einem Robotersystem applizieren und damit dessen Funktion sicherstellen, <p>um im industriellen Umfeld den sensortechischen Aspekt von Automatisierungsaufgaben lösen zu können.</p> <p>Zu erwerbende Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden können die sensorgestützten Funktionen von Industrierobotern und mobilen autonomen Systemen benennen und erläutern und die daraus resultierenden Anforderungen an die Sensorik ableiten. • Die Studierenden kennen den Stand der Technik der für Industrieroboter und mobile autonome Systeme relevanten Sensoren. • Die Studierenden können die Anforderungen an Sensoren für Industrieroboter und mobile autonome Systeme analysieren, die Sensoren anhand dieser Anforderungen bewerten und auswählen. • Die Studierenden können Sensoren in einem Robotersystem applizieren und damit dessen Funktion sicherstellen. • Die Studierenden können komplexe Aufgabenstellungen mit Projektcharakter im Team lösen. 		
Inhalte	<p>Sensorgestützte Funktionen von Robotern</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sensorgestützte Funktionen von Industrierobotern • Sensorgestützte Funktionen von mobilen Robotern <p>Sensoren für Industrie- und Serviceroboter, insbesondere:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sensoren für geometrische Messgrößen (z.B. Position, Abstand, Orientierung) • Sensoren für mechanische Messgrößen (z.B. Kraft, Drehmoment) • Sensoren für dynamische Messgrößen (z.B. Beschleunigung) • Sicherheitssensorik (z.B. Lichtvorhang, Laserscanner) <p>Sensorsignalverarbeitung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Filtern • Sensordatenfusion <p>Implementierung eines Sensorsystems im Rahmen eines Laborprojektes</p>		
Lehr- und Lernformen	Tafel, Folien, Beamer, Software		

Modulbezeichnung	Sensorik	Kürzel	SN/SNP
Studien- und Prüfungsleistungen	Laborabschluss, Klausur oder mündliche Prüfung		
Literatur	1. Hesse; Schnell: Sensoren für die Prozess- und Fabrikautomation. Springer Vieweg Verlag Wiesbaden, 2014. 2. Niebuhr, Lindner: Physikalische Meßtechnik mit Sensoren. 6. Auflage, Oldenbourg Industieverlag München, 2011 3. Tränkler; Reindl: Sensortechnik: Handbuch für Praxis und Wissenschaft. Springer Vieweg Berlin, 2014. 4. Reif: Sensoren im Kraftfahrzeug. Springer Vieweg Wiesbaden, 2016.		

Module des siebten Semesters

Modulbezeichnung	Bachelorarbeit	Kürzel	BA/BAK
Lehrveranstaltung(en)	Bachelorarbeit Kolloquium	Semester	7
Arbeitsaufwand	3 Monate	CP	15
Modulverantwortliche(r)	Kletschkowski	SWS	BA: 12 KOL: 3
Dozenten	Alle Professorinnen und Professoren der Fakultät TI	Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Mechatronik		
Empf. Voraussetzungen	Vorpraktikum, Hauptpraktikum und Lehrveranstaltungen bis einschließlich 6. Semester sind abgeschlossen		
Lernziele und Kompetenzen	<p>Fachlich-inhaltliche und methodische Kompetenzen:</p> <p>Die Bachelorthesis ist eine theoretische, programmtechnische, konstruktive, empirische und/oder experimentelle Abschlussarbeit mit schriftlicher Ausarbeitung.</p> <p>In der Bachelorthesis sollen die Studierenden zeigen, dass sie in der Lage sind, ein Problem aus den wissenschaftlichen, anwendungsorientierten oder beruflichen Tätigkeitsfeldern ihres Studienganges selbstständig unter Anwendung wissenschaftlicher Methoden und Erkenntnisse zu bearbeiten und dabei in die fächerübergreifenden Zusammenhänge einzuordnen, indem sie die im 1. bis 6. Fachsemester erlernten wissenschaftlichen Methoden einsetzen.</p> <p>Die Bachelorthesis dient dazu, die im Verlauf des Studiums erworbenen Fähigkeiten des Studierenden weiter zu formen und zu beurteilen. Die Studierenden sollen eine komplexe Problemstellung aus dem Fachgebiet Mechatronik bearbeiten, deren Anwendungen im Maschinen- und Anlagenbau, in der Produktionstechnik oder im Produktionsmanagement, im Fahrzeug- und Flugzeugbau, in der Informatik oder in der Informations- und Elektrotechnik angesiedelt sein können, und gemäß wissenschaftlichen Standards dokumentieren.</p> <p>Die Bearbeitung erfolgt in der Regel in folgenden Phasen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einarbeitung in die Thematik und in den aktuellen Stand der Technik/Forschung. • Einarbeitung/Auswahl der Methoden und Techniken zur Problemlösung. • Entwicklung eines Lösungskonzeptes. • Implementierung/Realisierung des eigenen Konzeptes/Ansatzes. • Validierung und Bewertung der Ergebnisse. • Darstellung der Ergebnisse in schriftlicher Form. • Kolloquium bestehend aus einem Referat mit anschließender Diskussion. <p>Qualifikationsziele im Einzelnen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einarbeitung in eine und selbstständiges Bearbeiten einer komplexen Aufgabenstellung. • Selbstständige Anwendung des Theorie- und Methodenwissens. • Vertiefung der Problemlösungskompetenz sowie der Kompetenz des Theorie- und Methodenwissens in die bearbeiteten Anwendungsgebiete. • Die Studierenden sollen die Randbedingungen, die der Stand der Technik und die gesetzlichen Regelungen, Normen und Standards, auf die Lösung der Aufgabenstellung erfasst haben. • Darstellung, Bewertung und Diskussion der Lösungsansätze zum Thema der Bachelorthesis in schriftlicher Form und als Referat mit Diskussion. • Berücksichtigung von Forderungen des Umweltschutzes und der Nachhaltigkeit von Lösungen. <p>Sozial- und Selbstkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bearbeitung von Aufgabenstellungen mit fachübergreifendem Charakter. • Ableitung der Gliederung und der notwendigen Bearbeitungsschritte. 		

Modulbezeichnung	Bachelorarbeit	Kürzel	BA/BAK
	<ul style="list-style-type: none"> • Erkennung und Definieren von Schnittstellen bei der Bearbeitung von fachübergreifenden Aufgabenstellungen. • Auswertung und Bewertung der Ingenieur-technischen Lösung sowie eine wirtschaftliche Betrachtung des Ergebnisses. • Die Studierenden sollen die wissenschaftliche Darstellung und Präsentation der Ergebnisse anwenden und vertiefen, dabei sollen die Studierende komplexe Zusammenhänge in kurzer schriftlicher Form möglichst umfassend darstellen, sie sollen das Wesentliche vom Unwesentlichen unterscheiden können. 		
Inhalte	Individuelle Aufgabenstellung entsprechend der Lernziele in Abstimmung zwischen einem Professor und einem Unternehmen bzw. Bearbeitung einer Aufgabenstellung im Rahmen der Projektbearbeitung an der Hochschule. Die Festlegung der Aufgabenstellung erfolgt immer durch einen Hochschullehrer.		
Lehr- und Lernformen	Selbstständige Bearbeitung		
Studien- und Prüfungsleistungen	Thesis und Kolloquium		
Literatur	Fachliteratur, Zeitschriften, Normen und vergleichbare Quellen		

Modulbezeichnung	Hauptpraktikum	Kürzel	HP/HPK
Lehrveranstaltung(en)	Hauptpraktikum Kolloquium	Semester	7
Arbeitsaufwand	3 Monate	CP	15
Modulverantwortliche(r)	Wendt	SWS	Prak: 12 KOL: 3
Dozenten	Alle Professorinnen und Professoren der Fakultät TI	Sprache	Deutsch Englisch
Zuordnung zum Curriculum	Mechatronik		
Empf. Voraussetzungen	abgeschlossenes Vorpraktikum		
Lernziele und Kompetenzen	<p>Fachlich-inhaltliche und methodische Kompetenzen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Entsprechend der Profilbildung im Studiengang wird das Fachwissen vorrangig durch Selbststudium vertieft, die Arbeit im Team sowie die Schlüsselqualifikationen zur Herausbildung der Ingenieurpersönlichkeit geübt und vervollkommenet. • Die Studierenden sollen die im Studium erworbenen fachlichen und sozialen Kompetenzen im Rahmen eines betrieblichen Praktikums in Unternehmen anwenden und dabei die Anforderungen, die an einen Ingenieur in einem Unternehmen gestellt werden, kennen lernen. • Die Studierenden sollen die komplexen Zusammenhänge industrieller Aufgabenstellungen bewerten können und die im Studium erworbenen fachlichen Kenntnisse und Problemlösungsmethoden zur Lösung der Aufgaben anwenden. • Die Studierenden sollen die Strukturen, Abläufe und Organisation in einem Unternehmen kennen lernen und die Einordnung Ihrer Aufgabe in die Forschungs-, Entwicklungs- und Projektarbeit in dem Unternehmen bewerten. • Die Studierenden sollen die Randbedingungen, die der Stand der Technik und die gesetzlichen Regelungen, Normen und Standards, auf die Lösung der Aufgabenstellung haben erfassen. <p>Sozial- und Selbstkompetenz</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erstellung von Aufgabenstellungen mit fachübergreifendem Charakter; Koordinierung von Arbeitsaufgaben im Rahmen der Aufgabenbearbeitung; Führung und Anleitung im Team; Erkennung und Definierung von Schnittstellen bei der Bearbeitung von fachübergreifenden Aufgabenstellungen; Auswertung und Bewertung der ingenieur- technischen Lösung sowie eine wirtschaftliche Betrachtung des Ergebnisses, sie sind in der Lage fachfremde Mitarbeiter in die Lösung der Aufgaben zu integrieren. • Die Studierenden sollen die Normen und Regeln der Zusammenarbeit in einem Unternehmen kennen und deren Einfluss auf den Erfolg des Unternehmens bewerten lernen. • Die Studierenden sollen die internationale Verflechtung in einem bzw. eines Unternehmens mit der globalisierten Welt kennen lernen und daraus die Anforderungen an ihre eigene Person ableiten. • Die Studierenden sollen die Notwendigkeit zur Teamfähigkeit erkennen und ihre individuellen Stärken und Schwächen in einem beruflichen Umfeld einschätzen können. 		
Inhalte	Individuelle Aufgabenstellung entsprechend der Lernziele in Abstimmung zwischen einem Professor und dem Unternehmen.		
Lehr- und Lernformen	Praktikum		
Studien- und Prüfungsleistungen	Studiennachweis (schriftlicher Bericht und Kolloquium) Einzelheiten werden in den Richtlinien für das Hauptpraktikum geregelt		
Literatur			