

Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg

Fakultät Technik und Informatik

Department Fahrzeugtechnik und Flugzeugbau

Modulhandbuch

Studiengang Mechatronik

Bachelor of Science

Beschlossen vom Fakultätsrat Technik und Informatik am 29.02.2024

Stand: 13.02.2024

Studienreformausschuss des Departments Fahrzeugtechnik und Flugzeugbau
Prof. Dr.-Ing. habil. Thomas Kletschkowski / Prof. Dr.-Ing. Gunnar Simon Gäbel

Inhalt

Anmerkungen.....	4
Prüfungsformen.....	4
Module des ersten Studienjahres	7
Elektronik	7
Grundlagen der Elektrotechnik 1	9
Grundlagen der Elektrotechnik 2	11
Konstruktion 1	13
Konstruktion 2	15
Mathematik 1	17
Mathematik 2	19
Programmiertechniken 1	21
Programmiertechniken 2	22
Technische Mechanik A.....	23
Technische Mechanik B	25
Module des zweiten Studienjahres.....	27
Automatisierungstechnik 1	27
Digitaltechnik.....	29
Fertigungstechnik.....	32
Konstruktion 3	34
Mechatronische Systeme 1.....	36
Mechatronische Systeme 2.....	38
Methodisches Konstruieren	40
Mikroprozessortechnik.....	42
Sensorik und EMV	44
Systems und Software Engineering	46
Thermo- und Fluidodynamik.....	48
Werkstoffkunde	50
Gemeinsame Module des dritten Studienjahrs	52
Automatisierungstechnik 2	52
Bachelorprojekt	54
Bussysteme	56

Integrationsfächer.....	59
Mechatronisches Design	60
Studienarbeit.....	62
Module des Schwerpunktes <i>Dynamik der Antriebe</i>	64
Werkzeugmaschinen	64
Elektrische Antriebstechnik	67
Fluidtechnik	69
Leistungselektronik.....	72
Maschinendynamik.....	74
Module des Schwerpunktes <i>Mechatronik im Fahrzeug- und Flugzeugbau</i>	76
Adaptronik	76
Elektrische Kabinensysteme.....	78
Aktive Fahrwerksysteme	80
Faserverbundtechnologie	82
Simulation und Identifikation Dynamischer Systeme	84
Module des Schwerpunktes <i>Robotik</i>	86
Aktorik.....	86
Bildverarbeitung	88
Industrielle Logistik.....	90
Robotertechnik	93
Sensorik.....	95
Module des siebten Semesters	97
Bachelorarbeit	97
Hauptpraktikum.....	99

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 folgende Berechnungsvorschrift verwendet:

Präsenzstudium:	Anzahl SWS/Woche x 17 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, so dass sich ein Präsenzstudium von 68 h und ein Selbststudium von $150 \text{ h} - 68 \text{ h} = 82 \text{ h}$ 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 der APSO-INGI 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.

Neben den in der APSO-INGI in § 14 festgelegten Prüfungsformen kann die Prüfung auch aus einer Portfolio-Prüfung bestehen, diese ist in § 5 der fachspezifischen Prüfungs- und Studienordnung des Bachelorstudien- ganges Mechatronik ergänzt worden.

13. Portfolio-Prüfung (PP)

Eine Portfolio-Prüfung ist eine besondere Art der Prüfungsform, die aus maximal zehn Prüfungselementen besteht. Für die Portfolio-Prüfung sind mindestens zwei verschiedene Prüfungsformen zu verwenden. Die möglichen verwendbaren Prüfungsformen ergeben sich aus den in § 14 Absatz 3 APSO-INGI genannten Prüfungsformen sowie semesterbegleitenden Übungsaufgaben. Die*der Lehrende legt zu Beginn der Lehrveranstaltung fest, mit welchen Prüfungselementen und mit welcher Gewichtung für die einzelnen Prüfungselemente die Portfolio-Prüfung stattfinden soll. Die einzelnen Prüfungselemente führen bei einer Prüfungsleistung entsprechend ihrer Gewichtung zu einer Gesamtnote für die jeweilige Portfolio-Prüfung. Der Gesamtumfang der Portfolio-Prüfung nach Arbeitsaufwand und Schwierigkeitsgrad darf den Umfang der Prüfungsform nicht überschreiten, wenn diese als einziges Prüfungselement gewählt werden würde.

Module des ersten Studienjahres

B. Sc. Mechatronik Elektronik	
Modulkennziffer	EL
Modulverantwortlich	Herr Prof. Dr. S. Lehmann
Zugehörige Lehrveranstaltung(en)	EL : Elektronik ELP : Elektronik Laborpraktikum
Lehr- und Lehrformen / Methoden / Medienformen	EL : Seminaristischer Unterricht / Tafel, Folien / Projektor, Software ELP : Laborübungen
Dauer/ Studiensemester/ Angebotsturnus	ein Semester / 2. Semester / jedes Semester
Leistungspunkte (CP) / Semesterwochenstunden (SWS)	5 CP 4 SWS (3 SWS EL + 1 SWS ELP)
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium: 68 h Selbststudium: 82 h
Art und Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen / Vorkenntnisse	Empfohlen: Grundlagen der Elektrotechnik 1, Mathematik 1
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	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 des Moduls	- o Grundlagen der Halbleitertechnik - o Diode (Funktionsweise, Gleichrichterschaltungen, Zener-Diode) - o Bipolartransistor (Funktionsweise, Eigenschaften, einfache Verstärkerschaltung) - o Feldeffekttransistor (Funktionsweise, Eigenschaften, Grund- und Anwendungsschaltungen) - o Operationsverstärker und Anwendungsschaltungen (Funktionsweise, Eigenschaften, Grund- und Anwendungsschaltungen)
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Regelhafte Prüfungsform für die Modulprüfung (PL): K Weitere mögliche Prüfungsformen: M Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben. Prüfungsvorleistung (PVL): LA Die Kriterien werden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

B. Sc. Mechatronik

Elektronik

Literatur

- Goerth, Joachim: Bauelemente und Grundsaltungen. B.G. Teubner Stuttgart, 1999.
- Hering, Bressler, Gutekunst. Elektronik für Ingenieure und Naturwissenschaftler. Springer Verlag, 5. Auflage, 2005.
- 3. Tietze, U.; Schenk, Ch.; Gamm Eberhard: Halbleiter-Schaltungstechnik. Springer Verlag, 15. Auflage, 2016.

B. Sc. Mechatronik Grundlagen der Elektrotechnik 1	
Modulkennziffer	GE1
Modulverantwortlich	Herr Prof. Dr. Ginzel
Zugehörige Lehrveranstaltung(en)	GE1 : Grundlagen der Elektrotechnik 1 GEP1 : Grundlagen der Elektrotechnik 1 Laborpraktikum
Lehr- und Lehrformen / Methoden / Medienformen	GE1 : Seminaristischer Unterricht / Tafel, Folien / Projektor, Software GEP1 : Laborübungen
Dauer / Studiensemester / Angebotsturnus	ein Semester / 1. Semester / jedes Semester
Leistungspunkte (CP) / Semesterwochenstunden (SWS)	5 CP 4 SWS (3 SWS GE1 + 1 SWS GEP1)
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium: 68 h Selbststudium: 82 h
Art und Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen / Vorkenntnisse	keine
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	Die Studierenden ○ kennen die Grundlagen der elektrischen Messtechnik, ○ können Grundsaltungen aus linearen Bauelementen bei Gleichstromanregung berechnen, ○ können die Schaltungsberechnung auf einfache Schaltkreise mit kapazitiven und induktiven Speichern bei sinusförmiger Wechselstromanregung anwenden.
Inhalte des Moduls	○ Komponente: Metalle Widerstände, lineare Quellen, Magnetisches Feld und Spulen, Elektrisches Feld und Kondensatoren ○ Grundlagen: Ohm'sches Gesetz, Kirchhoff-Gleichungen, Reihen- und Parallelschaltungen mit ○ Widerständen, Ersatzquellen, Superposition, Maschenverfahren ○ Grundlagen der Gleichstrommessungen: ○ Strom- und Spannungsmesser mit Drehspulmesswerk, Digitalmultimeter, Oszilloskop, simultane Strom- und Spannungsmessung, Kompensationsmethode, Widerstandsmessung, Vierleiter-Anschluss-Technik ○ Einführung in die Wechselstromschaltungen: Wechselspannungen mit sinusförmiger Quellen, ○ Zeigerdarstellung (komplexe Darstellung) sinusförmiger Größen, Impedanz und Admittanz von ○ Induktivitäten und Kapazitäten, Leistung, Blindstromkompensation ○ Brückenschaltungen: Gleichstrom-Abgleich-Brücke, Dehnungsmessstreifen (DMS)
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Regelhafte Prüfungsform für die Modulprüfung (PL): K Weitere mögliche Prüfungsformen: M

B. Sc. Mechatronik

Grundlagen der Elektrotechnik 1

	Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben. Prüfungsvorleistung (PVL): LA Die Kriterien werden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Literatur	○ Führer, A.; Heidemann, K.; Nerreter, W. (2006): Grundgebiete der Elektrotechnik, Band 1 und 2. München, Wien: Carl Hanser Verlag ○ Frohne, H.; Möller, F.; Harriehausen, T.; Schwarzenau, D. (2011): Grundlagen der Elektrotechnik. Wiesbaden: Vieweg + Teubner Verlag ○ Nerreter, W. (2011): Grundlagen der Elektrotechnik, München: Carl Hanser Verlag

B. Sc. Mechatronik Grundlagen der Elektrotechnik 2	
Modulkennziffer	GE2
Modulverantwortlich	Herr Prof. Dr. Ginzel
Zugehörige Lehrveranstaltung(en)	GE2 : Grundlagen der Elektrotechnik 2 GEP2 : Grundlagen der Elektrotechnik 2 Laborpraktikum
Lehr- und Lehrformen / Methoden / Medienformen	GE2 : Seminaristischer Unterricht / Tafel, Folien / Projektor, Software GEP2 : Laborübungen
Dauer / Studiensemester / Angebotsturnus	ein Semester / 2. Semester / jedes Semester
Leistungspunkte (CP) / Semesterwochenstunden (SWS)	5 CP 4 SWS (3 SWS GE2 + 1 SWS GEP2)
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium: 68 h Selbststudium: 82 h
Art und Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen / Vorkenntnisse	Empfohlen: Mathematik 1, Grundlagen der Elektrotechnik 1
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	Die Studierenden ○ 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 des Moduls	○ 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
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Regelhafte Prüfungsform für die Modulprüfung (PL): K Weitere mögliche Prüfungsformen: M Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben. Prüfungsvorleistung (PVL): LA Die Kriterien werden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

B. Sc. Mechatronik

Grundlagen der Elektrotechnik 2

Literatur

Die aktuellsten Ausgaben von:

- Führer, Heidemann und Nerreter: Grundgebiete der Elektrotechnik 1 und 2, Carl Hanser Verlag
- Moeller, Frohne, Löcherer, Müller: Grundlagen der Elektrotechnik, Teubner
- Bosse et al.: Grundlagen der Elektrotechnik I, II und III, VDI Verlag
- Schröder: Elektrische Messtechnik, Carl Hanser Verlag

B. Sc. Mechatronik Konstruktion 1	
Modulkennziffer	KO1
Modulverantwortlich	Frau Prof. Dr. Usbeck
Zugehörige Lehrveranstaltung(en)	KO1 : Konstruktion 1 KOP1 : Konstruktion 1 Laborpraktikum
Lehr- und Lehrformen / Methoden / Medienformen	KO1 : Seminaristischer Unterricht / Tafel, Folien / Projektor, Software KOP1 : Laborübungen / PC Pool mit 3D CAD Arbeitsplätzen
Dauer / Studiensemester / Angebotsturnus	ein Semester / 1. Semester / jedes Semester
Leistungspunkte (CP) / Semesterwochenstunden (SWS)	5 CP 4 SWS (2 SWS KO1 + 2 SWS KOP1)
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium: 68 h Selbststudium: 82 h
Art und Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen / Vorkenntnisse	Empfohlen: Brückenkurs Konstruktion oder Technisches Zeichnen in der Ausbildung
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	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 ... - o die Grundlagen des normgerechten technischen Zeichnens als international verständliche Sprache des Ingenieurs zur Erstellung von Konstruktionen, von Fertigungsunterlagen und Kundeninformationen kennen und anwenden. - o CAD-Modelle anhand der Konstruktionslogik analysieren und nachvollziehen können. - o technische Skizzen und Zeichnungen per Hand und technische Entwürfe in 2D und 3D per CAD erstellen und dazugehörige Stücklisten anfertigen. - o PDM-Systeme und CAE-Anwendungen in ihrem industriellen Kontext kennen und (optional) nutzen. - o Normen kennen, recherchieren (Bücher und online-Kataloge) und anwenden. - o vollständige Produkt – bzw. Baugruppendokumentationen erstellen.
Inhalte des Moduls	- o Informationen über die verschiedenen Arten von technischen Zeichnungen und deren Grundlagen. - o Zusammenwirken von Technischer Zeichnung und Stückliste. - o Darstellung von Teilen mittels Ansichten und Schnitten. - o Verwendung der normgerechten Bemaßung, von Toleranzangaben, von Passungen, von Oberflächenzeichen und von Härteangaben - o Verwendung von Normteilen. Darstellung von Schraubenverbindungen.

B. Sc. Mechatronik Konstruktion 1	
	- o Verständnis zur Bedeutung von Toleranzketten und zur Toleranzkettenanalyse. - o Aufbau von CAD-Systemen und deren Bedienoberfläche. - o Grundlegende Arbeitsschritte zur Erstellung von Einzelteilen und Zusammenbauten. - o Einstieg in die 3D Konstruktion durch Verwendung von Solids und Solidoperationen. - o Grundlagen der parametrisch-assoziativen Konstruktion. - o Anpassung und Ändern von bereits gezeichneten Objekten und Ausgabe von Zeichnungen in vorgegebenen Zeichnungsformaten.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Regelhafte Prüfungsform für die Modulprüfung (PL): K Weitere mögliche Prüfungsformen: M Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben. Prüfungsvorleistung (PVL): LA Die Kriterien werden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Literatur	Die aktuellsten Ausgaben von: - o Hoischen, H.; Hesser, W.: Technisches Zeichnen. Cornelsen Verlag, Berlin - o Labisch, S.; Weber, C.: Technisches Zeichnen, Vieweg Wiesbaden - o Klein, M.: Einführung in die DIN-Normen. Teubner Verlag, Stuttgart - o Viebahn, U.: Technisches Freihandzeichnen. Springer-Verlag, Berlin - o Bongartz, Robert, Hansel, Vanessa: Creo Parametric 3.0 - Einstiegskurs, Springer Verlag, Berlin - o Wyndorps, P.: 3D-Konstruktion mit Creo Parametric: PTC Creo 3.0 und PTC Windchill 10.1; Europa Lehrmittel Verlag - o optional: Vorlesungsskript

B. Sc. Mechatronik Konstruktion 2	
Modulkennziffer	KO2
Modulverantwortlich	Frau Prof. Dr. Usbeck
Zugehörige Lehrveranstaltung(en)	KO2 : Konstruktion 2 KOP2 : Konstruktion 2 Laborpraktikum KOH2 : Konstruktion 2 Hausarbeit
Lehr- und Lehrformen / Methoden / Medienformen	KO2 : Seminaristischer Unterricht / Tafel, Folien / Projektor, Software, Bauteilmuster, Anschauungsmodelle KOP2 : Laborübungen / PC Pool mit 3D CAD Arbeitsplätzen KOH2 : Kleingruppenprojekt
Dauer / Studiensemester / Angebotsturnus	ein Semester / 2. Semester / jedes Semester
Leistungspunkte (CP) / Semesterwochenstunden (SWS)	6 CP 5 SWS (3 SWS KO2 + 1 SWS KOP2 + 1 SWS KOH2)
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium: 85 h Selbststudium: 95 h
Art und Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen / Vorkenntnisse	Empfohlen: Konstruktion 1
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	<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> Am Ende der Veranstaltung Konstruktion 2 können die Studierenden den „Teil 1 der käuflichen Standard-Maschinenelemente“ (siehe unten Lerninhalte) ... ○ bestimmen, ○ deren Einsatzmöglichkeit und Beschaffungsquellen beurteilen, ○ sie mit den anerkannten und genormten Berechnungsmethoden so berechnen und auslegen, dass die zutreffende Ausführung und Baugröße bestellt werden kann, und ○ sie in einem mechatronischen Umfeld funktionsgerecht anwenden. Nach der Durchführung des Laborpraktikums mit integrierter Detailkonstruktionsarbeit (Hausarbeit) können die Studierenden das erlangte grundlegende Vorlesungswissen ... ○ in einer einfachen Detailkonstruktion anwenden und ○ Baugruppen nach klassischen Gestaltungsrichtlinien ausarbeiten. Die Studierenden können in 2er oder 3er Teams konstruktiv zusammenarbeiten und eine ingenieurwissenschaftliche Aufgabe erfolgreich und termingerecht durchführen.
Inhalte des Moduls	○ genormte Welle-Naben-Verbindungen: Passfedern, Profilwellen, Klemmsitze

B. Sc. Mechatronik Konstruktion 2	
	○ 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
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Regelhafte Prüfungsform für die Modulprüfung (PL): K Weitere mögliche Prüfungsformen: M Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben. Prüfungsvorleistung KOP2 (PVL): LA Die Kriterien werden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben. Studienleistung KOH2 (SL): KN Die Kriterien werden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Literatur	Die aktuellsten Ausgaben von: ○ Roloff/Matek: Maschinenelemente, Springer Vieweg Verlag ○ Decker: Maschinenelemente, Hanser Verlag, München ○ Schlecht, B.: Maschinenelemente1, Pearson Verlag, München ○ optional: Vorlesungsskript

B. Sc. Mechatronik Mathematik 1	
Modulkennziffer	MA1
Modulverantwortlich	Frau Prof. Dr. Schulte-Bisping
Zugehörige Lehrveranstaltung(en)	MA1 : Mathematik 1 MAÜ1: Mathematik 1 Übung
Lehr- und Lehrformen / Methoden / Medienformen	MA1 : Seminaristischer Unterricht / Tafel, Folien / Projektor, Software MAÜ1: Übung / Tafel, Folien / Projektor, Software
Dauer / Studiensemester / Angebotsturnus	ein Semester / 1. Semester / jedes Semester
Leistungspunkte (CP) / Semesterwochenstunden (SWS)	6 CP 6 SWS (5 SWS MA1 + 1 SWS MAÜ1)
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium: 102 h Selbststudium: 78 h
Art und Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen / Vorkenntnisse	keine
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	Die Studierenden erlernen Grundlagen der linearen Algebra und Analysis. Im Einzelnen erwerben sie die folgenden Kompetenzen: ○ 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 des Moduls	1. Grundlagen: ○ Mengen, reelle Zahlen, komplexe Zahlen, Gleichungen 2. Lineare Algebra: ○ Matrizen, Determinanten ○ lineare Gleichungssysteme ○ Eigenwerte und Eigenvektoren quadratischer Matrizen ○ Vektoralgebra im Raum 3. Funktionen einer Variablen: ○ Definition, Darstellung, Eigenschaften, Grenzwert und Stetigkeit ○ algebraische und transzendente Funktionen 4. Differentialrechnung für Funktionen einer Variablen:

B. Sc. Mechatronik Mathematik 1	
	○ Differenzierbarkeit ○ Ableitungsregeln ○ Anwendungen 5. Reihenentwicklungen von Funktionen einer Variablen: ○ unendliche Reihen, Potenzreihen ○ Taylor-Reihen ○ Fourier-Reihen
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Regelhafte Prüfungsform für die Modulprüfung (PL): K Weitere mögliche Prüfungsformen: Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Literatur	Die aktuellsten Ausgaben von: ○ Vorlesungsskript ○ L. Papula, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Bd 1, 2, Vieweg ○ L. Papula, Klausur- und Aufgabensammlung, Vieweg ○ L. Papula, Formelsammlung, Vieweg ○ 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

B. Sc. Mechatronik Mathematik 2	
Modulkennziffer	MA2
Modulverantwortlich	Frau Prof. Dr. Schulte-Bisping
Zugehörige Lehrveranstaltung(en)	MA2 : Mathematik 2 MAÜ2: Mathematik 2 Übung
Lehr- und Lehrformen / Methoden / Medienformen	MA2 : Seminaristischer Unterricht / Tafel, Folien / Projektor, Software MAÜ2: Übung / Tafel, Folien / Projektor, Software
Dauer / Studiensemester / Angebotsturnus	ein Semester / 2. Semester / jedes Semester
Leistungspunkte (CP) / Semesterwochenstunden (SWS)	6 CP 6 SWS (5 SWS MA2 + 1 SWS MAÜ2)
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium: 102 h Selbststudium: 78 h
Art und Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen / Vorkenntnisse	Empfohlen: Mathematik 1
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	Die Studierenden erlernen weitere Grundlagen der Analysis. Im Einzelnen erwerben sie die folgenden Kompetenzen: ○ 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 des Moduls	1. Integralrechnung für Funktionen einer Variablen: ○ Integrierbarkeit, bestimmtes und unbestimmtes Integral ○ Integrationsmethoden ○ Anwendungen 2. Funktionen mehrerer Variablen: ○ Definition, Darstellungsformen ○ partielle Differentiation ○ Mehrfachintegrale 3. Fehler- und Ausgleichsrechnung: ○ Fehlerarten, normalverteilte Messgrößen ○ Auswertung einer Messreihe ○ Fehlerfortpflanzung 4. Gewöhnliche Differentialgleichungen: Definition, Eigenschaften, Klassifikation ○ Differentialgleichungen 1.Ordnung

B. Sc. Mechatronik Mathematik 2	
	○ Differentialgleichungen 2.Ordnung mit konstanten Koeffizienten ○ Einführung in partielle Differentialgleichungen
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Regelhafte Prüfungsform für die Modulprüfung (PL): K Weitere mögliche Prüfungsformen: Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Literatur	Die aktuellsten Ausgaben von: ○ Vorlesungsskript ○ L. Papula, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Bd 1, 2, 3, Vieweg ○ L. Papula, Klausur- und Aufgabensammlung, Vieweg ○ L. Papula, Formelsammlung, Vieweg ○ 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

B. Sc. Mechatronik Programmiertechniken 1	
Modulkennziffer	PR1
Modulverantwortlich	Herr Prof. Dr. T. Lehmann
Zugehörige Lehrveranstaltung(en)	PR1 : Programmiertechniken 1 PRP1 : Programmiertechniken 1 Laborpraktikum
Lehr- und Lehrformen / Methoden / Medienformen	PR1 : Seminaristischer Unterricht / Tafel, Folien / Projektor, Software PRP1 : Laborübung
Dauer / Studiensemester / Angebotsturnus	ein Semester / 1. Semester / jedes Semester
Leistungspunkte (CP) / Semesterwochenstunden (SWS)	5 CP 4 SWS (3 SWS PR1 + 1 SWS PRP1)
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium: 68 h Selbststudium: 82 h
Art und Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen / Vorkenntnisse	keine
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	Die Studierenden können grundlegende Programme auf der Basis prozeduraler Konzepte erstellen, indem Sie für die Problemstellung 1. geeignete Datenstrukturen und Kontrollstrukturen erstellen 2. eine Datenein- und Ausgabe implementieren 3. Funktionalität geeignet kapseln und 4. die Funktionalität verifizieren.
Inhalte des Moduls	Dieses Modul vermittelt Basiswissen der prozeduralen Programmierung. Stichwörter: Datentypen, Kontrollstrukturen, Ein-/Ausgabe auf Konsole, Funktionen und Prozeduren, Prinzip Unit-Testing
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Regelhafte Prüfungsform für die Modulprüfung (PL): K Weitere mögliche Prüfungsformen: M, H, R Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben. Prüfungsvorleistung (PVL): LA Die Kriterien werden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Literatur	

B. Sc. Mechatronik Programmiertechniken 2	
Modulkennziffer	PR2
Modulverantwortlich	Herr Prof. Dr. T. Lehmann
Zugehörige Lehrveranstaltung(en)	PR2 : Programmiertechniken 2 PRP2 : Programmiertechniken 2 Laborpraktikum
Lehr- und Lehrformen / Methoden / Medienformen	PR2 : Seminaristischer Unterricht / Tafel, Folien / Projektor, Software PRP2 : Laborübung
Dauer / Studiensemester / Angebotsturnus	ein Semester / 2. Semester / jedes Semester
Leistungspunkte (CP) / Semesterwochenstunden (SWS)	5 CP 4 SWS (3 SWS PR1 + 1 SWS PRP1)
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium: 68 h Selbststudium: 82 h
Art und Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen / Vorkenntnisse	Empfohlen: Programmiertechniken 1
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	Die Studierenden erstellen unter Verwendung professioneller Tools objektorientiert Software zur Steuerung technischer Systeme, indem sie 1. die technischen Größen erfassen, 2. auf Basis eines Automatenmodells die Steuerung implementieren und 3. die Aktoren ansteuern. Die Studierenden erstellen unter Verwendung professioneller Tools und objektorientierter Konzepte Software zur Datenverarbeitung, indem sie 1. Klassenstrukturen und Algorithmen implementieren und 2. die Software auf verschiedenen Ebenen verifizieren.
Inhalte des Moduls	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. 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
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Regelhafte Prüfungsform für die Modulprüfung (PL): K Weitere mögliche Prüfungsformen: M, H, R Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben. Prüfungsvorleistung (PVL): LA Die Kriterien werden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Literatur	

B. Sc. Mechatronik Technische Mechanik A	
Modulkennziffer	TMA
Modulverantwortlich	Herr Prof. Dr. Wiesemann
Zugehörige Lehrveranstaltung(en)	TMA : Technische Mechanik A TMÜA: Technische Mechanik A Übung
Lehr- und Lehrformen / Methoden / Medienformen	TMA : Seminaristischer Unterricht / Tafel, Folien / Projektor, Software TMÜA: Übung / Tafel, Folien / Projektor, Software
Dauer / Studiensemester / Angebotsturnus	ein Semester / 1. Semester / jedes Semester
Leistungspunkte (CP) / Semesterwochenstunden (SWS)	6 CP 6 SWS (5 SWS TMA + 1 SWS TMÜA)
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium: 102 h Selbststudium: 78 h
Art und Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen / Vorkenntnisse	keine
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	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 des Moduls	Statik: Lehre von Kräften an starren Körpern, die im Gleichgewicht stehen. ○ 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) Elastostatik: Lehre von Kräften an elastischen Körpern, die im Gleichgewicht stehen.

B. Sc. Mechatronik Technische Mechanik A	
	○ Spannungstensor und Mohrscher Spannungskreis (optional) ○ Spannungsverläufe und Biegelinie beim Bernoulli-Balken ○ Vergleichsspannungshypothesen und Eulersche Knickfälle ○ Spannungen in sowie Verformungen von Seilen, Stäben, Bolzen, Wellen und Tragwerken ○ Dimensionierung von Seilen, Stäben, Bolzen, Wellen und einfachen Tragwerken
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Regelhafte Prüfungsform für die Modulprüfung (PL): K Weitere mögliche Prüfungsformen: M, PP Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Literatur	Die aktuellsten Ausgaben von: ○ Vorlesungsskript (optional) ○ Gross u.a., Technische Mechanik 1,2, Springer Verlag. ○ Dankert u.a., Technische Mechanik, Teubner Verlag. ○ 4. Wriggers u.a., Technische Mechanik kompakt, Teubner Verlag. ○ Hauger u.a., Aufgaben zur Technischen Mechanik 1,2, Springer Verlag. ○ Hibbeler u.a.: Technische Mechanik 1, 2, Pearson-Verlag.

B. Sc. Mechatronik Technische Mechanik B	
Modulkennziffer	TMB
Modulverantwortlich	Herr Prof. Dr. Wiesemann
Zugehörige Lehrveranstaltung(en)	TMB : Technische Mechanik B TMÜB: Technische Mechanik B Übung
Lehr- und Lehrformen / Methoden / Medienformen	TMB : Seminaristischer Unterricht / Tafel, Folien / Projektor, Software TMÜB: Übung / Tafel, Folien / Projektor, Software
Dauer / Studiensemester / Angebotsturnus	ein Semester / 2. Semester / jedes Semester
Leistungspunkte (CP) / Semesterwochenstunden (SWS)	5 CP 5 SWS (4 SWS TMB + 1 SWS TMÜB)
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium: 85 h Selbststudium: 65 h
Art und Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen / Vorkenntnisse	Empfohlen: Technische Mechanik A oder Technische Mechanik 1
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	Die Studierenden sind in der Lage ... ○ 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), um für ein dynamisches System ein analytisches Modell zu erstellen, sowie die wesentlichen dynamischen Parameter von Systemen mit einem Freiheitsgrad mit analytischen Methoden fundiert auslegen zu können.
Inhalte des Moduls	Dynamik: Lehre von Kräften an starren Körpern, die zu einer Bewegung führen. ○ 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 ○ freie, erzwungene Schwingungen von ungedämpften Systemen mit endlich (optional) ○ vielen Freiheitsgraden ○ numerische Modalanalyse - Eigenwerte und Eigenvektoren (optional) ○ matrizielle Dämpfungsmodelle (optional)

B. Sc. Mechatronik Technische Mechanik B	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Regelhafte Prüfungsform für die Modulprüfung (PL): K Weitere mögliche Prüfungsformen: M, PP Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Literatur	Die aktuellsten Ausgaben von: - o Vorlesungsskript (optional) - o Gross u.a., Technische Mechanik 2,3, Springer Verlag. - o Dankert u.a., Technische Mechanik, Teubner Verlag. - o Wriggers u.a., Technische Mechanik kompakt, Teubner Verlag. - o Hauger u.a., Aufgaben zur Technischen Mechanik 2,3, Springer Verlag. - o Hibbeler u.a.: Technische Mechanik 2,3, Pearson-Verlag.

Module des zweiten Studienjahres

B. Sc. Mechatronik Automatisierungstechnik 1	
Modulkennziffer	AT1
Modulverantwortlich	Herr Prof. Dr. Meiners
Zugehörige Lehrveranstaltung(en)	AT1 : Automatisierungstechnik 1 ATP1 : Automatisierungstechnik 1 Laborpraktikum
Lehr- und Lehrformen / Methoden / Medienformen	AT1 : Seminaristischer Unterricht / Tafel, Folien / Projektor, Software ATP1 : Laborübung
Dauer / Studiensemester / Angebotsturnus	ein Semester / 4. Semester / jedes Semester
Leistungspunkte (CP) / Semesterwochenstunden (SWS)	5 CP 4 SWS (3 SWS AT1 + 1 SWS ATP1)
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium: 68 h Selbststudium: 82 h
Art und Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen / Vorkenntnisse	Empfohlen: Programmiertechniken 1 und 2
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch Bei mehr als einer möglichen Lehrsprache im Modul wird die zu erbringende Lehrsprache von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	Die Studierenden kennen grundlegende Begriffe der Steuerungstechnik und sollen die Unterschiede zur Regelungstechnik erklären können Die Studierenden kennen den hardwaretechnischen und softwaretechnischen Aufbau einer typischen SPS und sollen Gemeinsamkeiten und Unterschiede zu einem PC bzw. einem Mikrocontroller erläutern können. 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. 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.
Inhalte des Moduls	Seminaristischer Unterricht: ○ Grundbegriffe der Steuerungstechnik ○ Grundprinzipien einer SPS ○ Programmierung gemäß IEC 61131-3 ○ Entwurfsverfahren „Steuerungstechnisch interpretierte Petrinetze“ ○ Komplexe Systeme mit Betriebskopf, parallelen Prozessen und kritischen Bereichen

B. Sc. Mechatronik Automatisierungstechnik 1	
	Laborpraktikum: Modellierung und beispielhafte Programmierung verschiedener Labormodelle einschließlich Inbetriebnahme und Test
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Regelhafte Prüfungsform für die Modulprüfung (PL): K Weitere mögliche Prüfungsformen: M Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben. Prüfungsvorleistung (PVL): LA Kriterien werden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Literatur	Die aktuellsten Ausgaben von: - 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.

B. Sc. Mechatronik Digitaltechnik	
Modulkennziffer	DT
Modulverantwortlich	Herr Prof. Dr. Fitz
Zugehörige Lehrveranstaltung(en)	DT : Digitaltechnik DTP : Digitaltechnik Laborpraktikum
Lehr- und Lehrformen / Methoden / Medienformen	DT : Seminaristischer Unterricht / Tafel, Folien / Projektor, Software DTP : Laborpraktikum
Dauer / Studiensemester / Angebotsturnus	ein Semester / 3. Semester / jedes Semester
Leistungspunkte (CP) / Semesterwochenstunden (SWS)	5 CP 4 SWS (3 SWS DT + 1 SWS DTP)
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium: 68 h Selbststudium: 82 h
Art und Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen / Vorkenntnisse	Empfohlen: Mathematik 1, Grundlagen der Elektrotechnik 1 und 2, Elektronik
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch Bei mehr als einer möglichen Lehrsprache im Modul wird die zu erbringende Lehrsprache von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	<i>Kenntnisse</i> Die Studierenden lernen ○ die Grundlagen der Digitaltechnik sowie ○ die üblichen Methoden des Schaltungsentwurfs mittels einer Hardwarebeschreibungssprache kennen und verstehen. <i>Fertigkeiten</i> Die Studierenden erlernen die Fertigkeit, ○ 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,

B. Sc. Mechatronik Digitaltechnik	
	○ 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. <i>Kompetenzen</i> Die Studierenden sind nach Abschluss der Veranstaltung in der Lage, aufgrund gegebener Aufgabenstellungen und deren Randbedingungen geeignete digitale Schaltungen ○ zu entwerfen, ○ zu realisieren und ○ zu validieren.
Inhalte des Moduls	Den Studierenden werden folgende Lehrinhalte vermittelt: ○ 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, ○ 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,

B. Sc. Mechatronik Digitaltechnik	
	- o Aufbau, Verhalten und HDL-Modellierung von gesteuerten, synchronen Zählern und Schieberegistern und - o HDL-Codierungsstil mit identischer Semantik bei Simulation und Synthese.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Regelhafte Prüfungsform für die Modulprüfung (PL): K Weitere mögliche Prüfungsformen: M Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben. Prüfungsvorleistung (PVL): LA Kriterien werden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Literatur	- o Armstrong, J. R.; Gray, F.G.: VHDL-Design. Representation and Synthesis, Prentice Hall, Englewood Cliffs, 2000. - o Bolton, W.: Bausteine mechatronischer Systeme. Pearson Studium, 2006. - o Bout van den, D.: The Practical XILINX Designer Lab Book, Prentice Hall, Englewood Cliffs, 1999. - o Brown, S.; Vranesic, Z.: Fundamentals of Digital Logic with VHDL Design. Mc Graw Hill, New York, 2000. - o Fricke, K.: Digitaltechnik, 3. Auflage, Vieweg, Braunschweig, 2002. - o Gajski, D. D.: Principles of Digital Design, Prentice Hall, Englewood Cliffs, 1997. - o Lipp, H. M.: Grundlagen der Digitaltechnik, 4. Auflage, Oldenbourg, München, 2002. - o Pernards, P.: Digitaltechnik. 4. Auflage, Hüthig, Heidelberg, 2001. - o Pernards, P.: Digitaltechnik II - Einführung in die Schaltwerke, Hüthig, Heidelberg, 1995. - o Reichardt, J.: Lehrbuch Digitaltechnik 4. Auflage, Oldenbourg, 2017. - o Reichardt, J.; Schwarz, B.: VHDL-Synthese-Entwurf digitaler Schaltungen und Systeme, 7. Auflage, Oldenbourg, München, 2015. - o Scarbata, G.: Synthese und Analyse Digitaler Schaltungen, Oldenbourg, München, 1996. - o Urbanski, K., Woitowitz, R.: Digitaltechnik, 5. Auflage, Springer, Berlin, 2007. - o Wakerly, J. F.: Digital Design Principles & Practices. Prentice Hall, Third edition, Englewood Cliffs, 2000.

B. Sc. Mechatronik Fertigungstechnik	
Modulkennziffer	FT
Modulverantwortlich	Herr Prof. Dr. Pähler
Zugehörige Lehrveranstaltung(en)	FT : Fertigungstechnik FTP : Fertigungstechnik Laborpraktikum
Lehr- und Lehrformen / Methoden / Medienformen	FT : Seminaristischer Unterricht / Tafel, Folien / Projektor, Software FTP : Laborübung
Dauer / Studiensemester / Angebotsturnus	ein Semester / 3. Semester / jedes Semester
Leistungspunkte (CP) / Semesterwochenstunden (SWS)	5 CP 4 SWS (3 SWS FT + 1 SWS FTP)
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium: 68 h Selbststudium: 82 h
Art und Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen / Vorkenntnisse	Empfohlen: Grundpraktikum, Konstruktion 1 und 2, Technische Mechanik A und B, Werkstoffkunde
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch Bei mehr als einer möglichen Lehrsprache im Modul wird die zu erbringende Lehrsprache von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	Die Studierenden erhalten praxisorientierte Einblicke in exemplarisch ausgewählte wichtige Fertigungsverfahren für die industrielle Herstellung von Bauteilen sowie jeweils zum Einsatz kommender wichtiger Fertigungsmittel. Die Studierenden verstehen die Funktionsprinzipien, die wesentlichen Merkmale sowie technische Vor- und Nachteile der behandelten Fertigungsverfahren. Die Studierenden können erste qualitative und/oder quantitative Aussagen über wichtige Zusammenhänge zwischen verfahrensspezifischen Prozesseingangs- und Prozessausgangsgrößen ableiten. Hierdurch werden sie in die Lage versetzt, die Verfahren exemplarisch hinsichtlich ausgewählter technologischer, qualitativer und/oder wirtschaftlicher Kriterien zu analysieren. Letztendlich werden die Studierenden befähigt, für eine bestimmte Fertigungsaufgabe prinzipiell geeignete Fertigungsverfahren zu identifizieren und über mögliche Verfahrensalternativen schon ab der Konstruktionsphase mit Konstrukteuren und Produktionsfachleuten bzgl. Zeit-, Qualitäts- und Kostenaspekten zu diskutieren.
Inhalte des Moduls	Seminaristischer Unterricht: ○ 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)

B. Sc. Mechatronik Fertigungstechnik	
	○ 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) Laborpraktikum: ○ Ausgewählte praxisorientierte Übungen der Fertigungstechnik, z. B. Drehen, Fräsen, Funkenerosion, Blechbearbeitung, additive Fertigung (z.B. Fused Deposition Modeling FDM) oder Fertigungsmesstechnik
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Regelhafte Prüfungsform für die Modulprüfung (PL): K Weitere mögliche Prüfungsformen: M, H, PP Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben. Prüfungsvorleistung (PVL): LA Kriterien werden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Literatur	○ Skript, Kopiervorlagen Lehrbücher: ○ Fritz, Schulze: Fertigungstechnik; VDI-Verlag 2011 ○ König, Klocke: Fertigungsverfahren, Bänder 1 bis 5; Springer 2005 – 2008 ○ Awiszus, Birgit: Grundlagen der Fertigungstechnik, Hanser 2012 ○ Gebhardt, Andreas: Generative Fertigungsverfahren - Additive Manufacturing und 3D Drucken für Prototyping - Tooling - Produktion, Hanser 2013 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

B. Sc. Mechatronik Konstruktion 3	
Modulkennziffer	KO3
Modulverantwortlich	Herr Prof. Dr. Schorbach
Zugehörige Lehrveranstaltung(en)	KO3 : Konstruktion 3 KOP3 : Konstruktion 3 Laborpraktikum KOH3 : Konstruktion 3 Hausarbeit
Lehr- und Lehrformen / Methoden / Medienformen	KO3 : Seminaristischer Unterricht / Tafel, Folien / Projektor, Software KOP3 : Laborübung / PC Pool mit 3D CAD Arbeitsplätzen KOH3 : Kleingruppenprojekt
Dauer / Studiensemester / Angebotsturnus	ein Semester / 3. Semester / jedes Semester
Leistungspunkte (CP) / Semesterwochenstunden (SWS)	6 CP 5 SWS (3 SWS KO3 + 1 SWS KOP3 + 1 SWS KOH3)
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium: 85 h Selbststudium: 95 h
Art und Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen / Vorkenntnisse	Empfohlen: Konstruktion 1 und 2
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch Bei mehr als einer möglichen Lehrsprache im Modul wird die zu erbringende Lehrsprache von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	<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> Am Ende der Veranstaltung Konstruktion 3 können die Studierenden den „Teil 2 der käuflichen Standard-Maschinenelemente“ ... - o bestimmen, deren Einsatzmöglichkeit beurteilen, - o sie mit den anerkannten und genormten Berechnungsmethoden berechnen, auslegen und - o in einem mechatronischen Umfeld funktionsgerecht anwenden. - o Sie können komplexere mechanische Antriebssysteme beurteilen, planen und anwenden, - o sowie eine Maschinenkomponente mit bewegten Einzelteilen planen, auslegen und entwickeln.
Inhalte des Moduls	- o Genormte Metall- und Gummifedern und deren Auslegungsrichtlinien - o Zugmittelgetriebe: genormte Riemen, genormte Ketten und deren Auslegung - o Käufliche Wellenkupplungen und Bremsen und deren Auslegungsrichtlinien - o Zahnräder mit genormten Verzahnungen und deren Basis-Auslegungsformeln

B. Sc. Mechatronik Konstruktion 3	
	- o Stirnrad-, Kegelrad-, Schnecken-, Planetenrad-, Cyclo- und Harmonic Drive-Getriebe - o Bewegungsanalyse und -mechanismen - o Vorlesungsbegleitende, selbstständige Bearbeitung einer Konstruktionsaufgabe mit bewegten Maschinenelementen wie Zahnrädern, Wellenkupplungen, Zugmitteln
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Regelhafte Prüfungsform für die Modulprüfung (PL): K Weitere mögliche Prüfungsformen: M Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben. Prüfungsvorleistung KOP3 (PVL): LA Kriterien werden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben. Studienleistung KOH3 (SL): KN Kriterien werden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Literatur	Die aktuellsten Ausgaben von: - o Roloff/Matek: Maschinenelemente, Springer Vieweg Verlag - o Decker: Maschinenelemente, Hanser Verlag, München - o Schlecht, B.: Maschinenelemente 1, Pearson Verlag, München - o Schlecht, B.: Maschinenelemente 2, Pearson Verlag, München - o optional: Vorlesungsskript

B. Sc. Mechatronik Mechatronische Systeme 1	
Modulkennziffer	MS1
Modulverantwortlich	Herr Prof. Dr. Jünemann
Zugehörige Lehrveranstaltung(en)	MS1 : Mechatronische Systeme 1 MSP1 : Mechatronische Systeme 1 Laborpraktikum
Lehr- und Lehrformen / Methoden / Medienformen	MS1 : Seminaristischer Unterricht / Tafel, Folien / Projektor, Software MSP1 : Laborübung / PC – Labor mit Software MatLab/Simulink
Dauer / Studiensemester / Angebotsturnus	ein Semester / 3. Semester / jedes Semester
Leistungspunkte (CP) / Semesterwochenstunden (SWS)	5 CP 4 SWS (3 SWS MS1 + 1 SWS MSP1)
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium: 68 h Selbststudium: 82 h
Art und Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen / Vorkenntnisse	Empfohlen: Mathematik 1 und 2, Programmiertechniken 1 und 2, Grundlagen Elektrotechnik 1 und 2, Schulwissen Physik
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch Bei mehr als einer möglichen Lehrsprache im Modul wird die zu erbringende Lehrsprache von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	<i>Kenntnisse:</i> Die Studierenden ... - o verstehen grundlegende Signal- und Systemeigenschaften, - o kennen die wichtigsten Methoden zur Systembeschreibung, - o kennen die Laplace-Transformation und - o sind mit den Grundtypen frequenzselektiver Filter vertraut. <i>Fertigkeiten:</i> Die Studierenden ... - o können periodische und nichtperiodische Signale im Zeitbereich beschreiben, - o können kontinuierliche, zeitinvariante Systeme im Zeitbereich sowie im Frequenz- und Bildbereich beschreiben, - o können das Ausgangssignal eines Systems bei beliebigem Eingangssignal berechnen, - o können einfache mechanische und elektrische Systeme modellieren und simulieren. <i>Kompetenzen:</i> Die Studierenden ... - o 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,

B. Sc. Mechatronik Mechatronische Systeme 1	
	o 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 des Moduls	Seminaristischer Unterricht: - o Signale im Zeitbereich, - o Systembeispiele aus der Mechatronik, - o Linearisierung, - o Grundlegende System-Eigenschaften: Linearität, Stabilität, Zeit-Invarianz, Kausalität, - o LZI-Systeme im Zeit- und Frequenzbereich, - o Lineare Differentialgleichungen, - o Impuls und Sprungantwort, - o Amplitudengang, Phasengang, Komplexer Frequenzgang, - o Laplace-Transformation, Übertragungsfunktion, - o Pol-Nullstellen-Diagramm, - o Kopplung von Systemen und einfache Regelkreise Laborpraktikum: - o Simulationen von elektrischen und mechanischen Systemen mit Matlab/Simulink
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Regelhafte Prüfungsform für die Modulprüfung (PL): K Weitere mögliche Prüfungsformen: M Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben. Prüfungsvorleistung (PVL): LA Kriterien werden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Literatur	Die aktuellsten Ausgaben von - o O. Beucher: Signale und Systeme: Theorie, Simulation, Anwendung: Eine beispielorientierte Einführung mit MATLAB. Springer - o M. Reuter, S. Zacher: Regelungstechnik für Ingenieure, Vieweg + Teubner, - o H. Mann, H. Schiffelgen, R. Froriep: Einführung in die Regelungstechnik, Hanser

B. Sc. Mechatronik Mechatronische Systeme 2	
Modulkennziffer	MS2
Modulverantwortlich	Herr Prof. Dr. Jünemann
Zugehörige Lehrveranstaltung(en)	MS2 : Mechatronische Systeme 2 MSP2 : Mechatronische Systeme 2 Laborpraktikum
Lehr- und Lehrformen / Methoden / Medienformen	MS2 : Seminaristischer Unterricht / Tafel, Folien / Projektor, Software MSP2 : Laborübung / PC – Labor mit Software MatLab/Simulink
Dauer / Studiensemester / Angebotsturnus	ein Semester / 4. Semester / jedes Semester
Leistungspunkte (CP) / Semesterwochenstunden (SWS)	5 CP 4 SWS (3 SWS MS2 + 1 SWS MSP2)
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium: 68 h Selbststudium: 82 h
Art und Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen / Vorkenntnisse	Empfohlen: Mechatronische Systeme 1
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	<i>Kenntnisse:</i> Die Studierenden ... ○ 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. <i>Fertigkeiten:</i> Die Studierenden ... ○ 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. <i>Kompetenzen:</i> Die Studierenden

B. Sc. Mechatronik Mechatronische Systeme 2	
	○ 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 des Moduls	Seminaristischer Unterricht: ○ Zustandsraumdarstellung im Zeit- und Bildbereich, ○ Darstellung von Systemen mit Signalflussdiagrammen, ○ Zeitdiskrete Signale: ○ Abtastung, ○ Differenzengleichung ○ z-Transformation, ○ Nachbildung analoger Systeme ○ Fourier-Analyse: ○ Fourier-Reihen und Fourier-Transformation, ○ Diskrete Fourier-Transformation, ○ Alias-Effekt und Abtasttheorem Laborpraktikum: ○ Modellierung und beispielhafte Programmierung verschiedener Labormodelle
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung (PL): K Weitere mögliche Prüfungsformen: M Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben. Prüfungsvorleistung (PVL): LA Kriterien werden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Literatur	Die aktuellsten Ausgaben von ○ 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. Schiffergen, R. Froriep: Einführung in die Regelungstechnik, Hanser

B. Sc. Mechatronik Methodisches Konstruieren	
Modulkennziffer	MK
Modulverantwortlich	Frau Prof. Dr. Usbeck
Zugehörige Lehrveranstaltung(en)	MK : Methodisches Konstruieren MKP : Methodisches Konstruieren Laborpraktikum
Lehr- und Lehrformen / Methoden / Medienformen	MK : Seminaristischer Unterricht / Tafel, Folien / Projektor, EMIL MKP : Laborübung
Dauer / Studiensemester / Angebotsturnus	ein Semester / 4. Semester / jedes Semester
Leistungspunkte (CP) / Semesterwochenstunden (SWS)	5 CP 4 SWS (2 SWS MK + 2 SWS MKP)
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium: 68 h Selbststudium: 82 h
Art und Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen / Vorkenntnisse	Empfohlen: Konstruktion 1 und 2
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	Die Studierenden sind in der Lage, eigene Produkte methodisch zu entwickeln, indem sie - o die Methoden der Produktentwicklung und die Abläufe im Konstruktions- und Entwicklungsprozess kennen. - o unternehmensinternen Abläufe im Entwicklungs- und Konstruktionsprozess, sowie die Inhalte der einzelnen Arbeitsschritte kennen. - o die aktuellen Produktentwicklungsmethoden zielgerichtet und effizient für eine gegebene Aufgabenstellung auswählen und unter Einsatz von erlernten Werkzeugen anwenden. - o Produktvarianten erstellen, bewerten und in einem (virtuellen oder realen) Prototypen umsetzen. - o den Entwicklungsprozess in den Laboren präsentieren und dokumentieren (mündlich und/oder schriftlich). - o das eigene Produkt mit dem Produkt der anderen Studierenden technisch in einem Wettbewerb oder Peer-Review vergleichen und damit den Entwicklungsprozess eigenständig reflektieren.
Inhalte des Moduls	- o Produktentwicklung und Konstruktionsprozess (VDI2221). - o Technologie- und Patentanalyse. - o Lasten- und Pflichtenheft, Anforderungsliste. - o Ideenfindung und Problemlösungstechniken. - o Lösungsbewertung und -auswahl. - o Verifizierende Methoden in der Konstruktion. - o Kostenabschätzung und -ermittlung. - o Technikfolgenabschätzung und Verantwortung des Konstrukteurs.

B. Sc. Mechatronik

Methodisches Konstruieren

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Regelhafte Prüfungsform für die Modulprüfung (PL): K Weitere mögliche Prüfungsformen: M, H Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben. Prüfungsvorleistung (PVL): LA Kriterien werden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Literatur	- o Pahl, Beitz, Grote, Feldhusen: Konstruktionslehre, 8. Aufl., Springer Verlag, Berlin 2013 - o Ehrlenspiel: Integrierte Produktentwicklung. 5. Aufl. Hanser Verlag, München 2013 - o Roth: Konstruieren mit Konstruktionskatalogen, Springer Verlag, Berlin 2001 - o Lindemann: Konzeptentwicklung und Gestaltung technischer Produkte, 3. korr. Aufl. Springer ebook Verlag, 2009 - o VDI-Richtlinie 2221

B. Sc. Mechatronik Mikroprozessortechnik	
Modulkennziffer	MP
Modulverantwortlich	Herr Prof. Dr. Riemschneider
Zugehörige Lehrveranstaltung(en)	MP : Mikroprozessortechnik MPP : Mikroprozessortechnik Laborpraktikum
Lehr- und Lehrformen / Methoden / Medienformen	MP : Seminaristischer Unterricht / Tafel, Folien / Projektor, MPP : Laborpraktikum / praktische Übungen / PC-Pool
Dauer / Studiensemester / Angebotsturnus	ein Semester / 4. Semester / jedes Semester
Leistungspunkte (CP) / Semesterwochenstunden (SWS)	5 CP 4 SWS (3 SWS MP + 1 SWS MPP)
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium: 68 h Selbststudium: 82 h
Art und Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen / Vorkenntnisse	Empfohlen: Sichere, fortgeschrittene Kenntnisse zur Programmierung, insb. aktive Anwendbarkeit zur Sprache C, aus den entsprechenden Grundlagen-Veranstaltungen wie z.B. PR1/PR2
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch Bei mehr als einer möglichen Lehrsprache im Modul wird die zu erbringende Lehrsprache von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	<i>Kenntnisse:</i> Die Studierenden ... ○ kennen die Grundkomponenten und die Funktionsweise eines einfachen Prozessors ○ kennen Grundprinzipien und Strukturen der Rechnerarchitektur ○ kennen die grundsätzlichen 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 <i>Fertigkeiten:</i> Die Studierenden ... ○ 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 <i>Kompetenzen:</i>

B. Sc. Mechatronik Mikroprozessortechnik	
	Die Studierenden ... ○ 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 des Moduls	○ 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
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Regelhafte Prüfungsform für die Modulprüfung (PL): K Prüfungsvorleistung (PVL): LA Kriterien werden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Literatur	○ 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

B. Sc. Mechatronik Sensorik und EMV	
Modulkennziffer	EM
Modulverantwortlich	Herr Prof. Dr. Dahlkemper
Zugehörige Lehrveranstaltung(en)	EM : Sensorik und EMV EMP : Sensorik und EMV Laborpraktikum
Lehr- und Lehrformen / Methoden / Medienformen	EM : Seminaristischer Unterricht / Tafel, Folien / Projektor, Software EMP : Laborpraktikum
Dauer / Studiensemester / Angebotsturnus	ein Semester / 4. Semester / jedes Semester
Leistungspunkte (CP) / Semesterwochenstunden (SWS)	5 CP 4 SWS (3 SWS EM + 1 SWS EMP)
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium: 68 h Selbststudium: 82 h
Art und Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen / Vorkenntnisse	Empfohlen: Grundlagen der Elektrotechnik 1 und 2, Elektronik, Programmiertechniken 1 und 2
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch Bei mehr als einer möglichen Lehrsprache im Modul wird die zu erbringende Lehrsprache von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	<i>Lernergebnisse:</i> Die Studierenden können ein Sensorsystem für mechatronische Systeme konzipieren und realisieren und hierzu ... ○ 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, um in studentischen Projekten und im industriellen Umfeld den sensortechnischen Aspekt von Automatisierungsaufgaben lösen zu können. <i>Zu erwerbende Kompetenzen:</i> ○ 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.

B. Sc. Mechatronik Sensorik und EMV	
	Die Studierenden kennen Störquellen in Bezug auf EMV und die Bedeutung einer EMV-Prüfung im Rahmen der Systementwicklung.
Inhalte des Moduls	- Grundlagen der Sensortechnik - Grundbegriffe und Kenngrößen - Sensoren zur Messung nichtelektrischer und elektrischer Größen: - 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 Sensorsignaldatenverarbeitung (Anschlusstechnik, Verstärken) - Digitale Sensorsignalverarbeitung (ADU, Vernetzung von Sensoren) - Rechnergestützte Meßdatenerfassung (z.B. LabVIEW) - Grundlagen zur Elektromagnetischen Verträglichkeit - Grundlagen (Störquellen, Koppelmechanismen, Maßnahmen)
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Regelhafte Prüfungsform für die Modulprüfung (PL): K Weitere mögliche Prüfungsformen: M Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben. Prüfungsvorleistung (PVL): LA Kriterien werden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Literatur	- Hesse; Schnell: Sensoren für die Prozess- und Fabrikautomation. Springer Vieweg Verlag Wiesbaden, 2014. - Niebuhr, Lindner: Physikalische Meßtechnik mit Sensoren. 6. Auflage, Oldenbourg Industrieverlag München, 2011 - Tränkler; Reindl: Sensortechnik: Handbuch für Praxis und Wissenschaft. Springer Vieweg Berlin, 2014. - Reif: Sensoren im Kraftfahrzeug. Springer Vieweg Wiesbaden, 2016. - Schwab; Kürner: Elektromagnetische Verträglichkeit, Springer Berlin, 2011.

B. Sc. Mechatronik Systems und Software Engineering	
Modulkennziffer	SE
Modulverantwortlich	Herr Prof. Dr. T. Lehmann
Zugehörige Lehrveranstaltung(en)	SE : Systems und Software Engineering SEP : Systems und Software Engineering Laborpraktikum
Lehr- und Lehrformen / Methoden / Medienformen	SE : Seminaristischer Unterricht / Tafel, Folien / Projektor, Software SEP : Laborpraktikum
Dauer / Studiensemester / Angebotsturnus	ein Semester / 3. Semester / jedes Semester
Leistungspunkte (CP) / Semesterwochenstunden (SWS)	5 CP 4 SWS (3 SWS SE + 1 SWS SEP)
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium: 68 h Selbststudium: 82 h
Art und Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen / Vorkenntnisse	Empfohlen: Programmiertechniken 1 und 2
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch Bei mehr als einer möglichen Lehrsprache im Modul wird die zu erbringende Lehrsprache von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	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 ... ○ die Anforderungen und Randbedingungen systematisch erfassen, ○ das System in Struktur und Verhalten entwerfen und modellieren, ○ das Softwaresystem in Struktur und Verhalten entwerfen, modellieren und implementieren, ○ Modelle geeignet transformieren und ergänzen, ○ und Qualitätssicherungsmaßnahmen auf den Entwicklungsebenen durchführen.
Inhalte des Moduls	○ Requirements Engineering ○ Systemmodellierung ○ Softwaremodellierung in Struktur und Verhalten, ○ Testen auf verschiedenen Ebenen ○ Reverse Engineering
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Regelhafte Prüfungsform für die Modulprüfung (PL): K Weitere mögliche Prüfungsformen: M, H, R Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben. Prüfungsvorleistung (PVL): LA Kriterien werden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

B. Sc. Mechatronik

Systems und Software Engineering

Literatur	
-----------	--

B. Sc. Mechatronik Thermo- und Fluidodynamik	
Modulkennziffer	TF
Modulverantwortlich	Herr Prof. Dr. Pöhls
Zugehörige Lehrveranstaltung(en)	TF : Thermo- und Fluidodynamik TFP : Thermo- und Fluidodynamik Laborpraktikum
Lehr- und Lehrformen / Methoden / Medienformen	TF : Seminaristischer Unterricht / Tafel, Folien / Projektor, Software TFP : Laborpraktikum
Dauer / Studiensemester / Angebotsturnus	ein Semester / 4. Semester / jedes Semester
Leistungspunkte (CP) / Semesterwochenstunden (SWS)	5 CP 4 SWS (3 SWS TF + 1 SWS TFP)
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium: 68 h Selbststudium: 82 h
Art und Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen / Vorkenntnisse	keine
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch Bei mehr als einer möglichen Lehrsprache im Modul wird die zu erbringende Lehrsprache von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	Die Studierenden ... ○ 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.
Inhalte des Moduls	○ 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

B. Sc. Mechatronik Thermo- und Fluidodynamik	
	- o Ideale und reale Kreisprozesse: Carnot, Otto, Diesel, Joule - o Eigenschaften von Fluiden - o Hydrostatik: Grundgleichung, Anwendungen - o Aerostatik: Barometrische Höhenformel - o Reibungsfreie Strömungen - o Kontinuitätsgleichung, Bernoulli-Gleichung, Impulssatz - o Reibungsbehaftete Strömungen: Druckverlust, Rohrströmungen, Reynoldszahl, Umströmung von Körpern
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Regelhafte Prüfungsform für die Modulprüfung (PL): K Weitere mögliche Prüfungsformen: M Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben. Prüfungsvorleistung (PVL): LA Kriterien werden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Literatur	- o Weigand, B.; Köhler, J.; von Wolfersdorf, J.: „Thermodynamik kompakt“, Springer, 2008 - o Cerbe, G.; Wilhelms, G.: „Technische Thermodynamik – Theoretische Grundlagen und praktische Anwendungen“, 16. Auflage, Hanser, 2011 - o Wilhelms, G.: „Übungsaufgaben - Technische Thermodynamik“, 4. Auflage, Hanser, 2010 - o Baehr, H.D.; Kabelac, S.: „Thermodynamik – Grundlagen und technische Anwendungen“, 14. Auflage, Springer, 2009 - o Zierep, J.: „Grundzüge der Strömungslehre“, 6. Auflage, Springer, 1997

B. Sc. Mechatronik Werkstoffkunde	
Modulkennziffer	WK
Modulverantwortlich	Herr Prof. Dr. Biallas
Zugehörige Lehrveranstaltung(en)	WK : Werkstoffkunde
Lehr- und Lehrformen / Methoden / Medienformen	Seminaristischer Unterricht / Tafel, Folien / Projektor, Software
Dauer / Studiensemester / Angebotsturnus	ein Semester / 3. Semester / jedes Semester
Leistungspunkte (CP) / Semesterwochenstunden (SWS)	5 CP 4 SWS
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium: 68 h Selbststudium: 82 h
Art und Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen / Vorkenntnisse	Empfohlen: Technische Mechanik A, Schulwissen Physik und Chemie
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch Bei mehr als einer möglichen Lehrsprache im Modul wird die zu erbringende Lehrsprache von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	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. Anhand ausgewählter Beispiele werden typische technische Anwendungen vorgestellt. Der Seminaristische Unterricht wird durch begleitende Übungen ergänzt, deren Lösung von den Studierenden eigenständig erarbeitet wird. <i>Kompetenzen</i> Die Studierenden können ... ○ 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. <i>Methoden</i> Die Studierenden können ... ○ selbstständig Lösungen von Übungsaufgaben erarbeiten

B. Sc. Mechatronik Werkstoffkunde	
	o natur- und ingenieurwissenschaftliche Sachverhalte und Auswertungen in der Fachsprache präzise wieder geben
Inhalte des Moduls	- o Struktur von Werkstoffen - o Grundlagen der Metallkunde - o Eisenwerkstoffe - Wärmebehandlung von Stählen - o Aluminiumlegierungen - Grundlagen der Ausscheidungshärtung - o Keramik, Kunststoffe und Faserverbunde - o Piezokeramik und Legierungen mit Formgedächtnis
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Regelhafte Prüfungsform für die Modulprüfung (PL): K Weitere mögliche Prüfungsformen: M Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Literatur	

Gemeinsame Module des dritten Studienjahrs

B. Sc. Mechatronik Automatisierungstechnik 2	
Modulkennziffer	AT2
Modulverantwortlich	Herr Prof. Dr. Meiners
Zugehörige Lehrveranstaltung(en)	AT2 : Automatisierungstechnik ATP2 : Automatisierungstechnik Laborpraktikum
Lehr- und Lehrformen / Methoden / Medienformen	AT2 : Seminaristischer Unterricht / Tafel, Folien / Projektor, Software ATP2 : Laborpraktikum
Dauer / Studiensemester / Angebotsturnus	ein Semester / 5. Semester / jedes Semester
Leistungspunkte (CP) / Semesterwochenstunden (SWS)	5 CP 4 SWS (3 SWS AT2 + 1 SWS ATP2)
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium: 68 h Selbststudium: 82 h
Art und Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen / Vorkenntnisse	Erforderlich: Abschluss des 1. Studienjahres und der Vorpraxis Empfohlen: Mechatronische Systeme 1 und 2
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch Bei mehr als einer möglichen Lehrsprache im Modul wird die zu erbringende Lehrsprache von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	Die Studierenden ... - o 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. - o kennen Gütekriterien für ein wünschenswertes Regelkreisverhalten und können diese für eine konkrete mechatronische Aufgabenstellung spezifizieren. - o 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. - o kennen Verfahren zur Stabilitätsprüfung von Regelkreisen und können damit den Kreis der zulässigen Reglerverfahren sowie deren Parametrierung für ein konkretes mechatronisches System eingrenzen. - o kennen Verfahren zur Diskretisierung von analogen Reglern und können damit digitale Regler auf Basis der erlernten Reglerauslegungsverfahren für mechatronische Systeme implementieren.

B. Sc. Mechatronik Automatisierungstechnik 2	
	o kennen das Prinzip der Kaskadenregelung und können damit mehrschleifige mechatronische Regelkreise unter Berücksichtigung von Stellgrößenbegrenzungen entwerfen.
Inhalte des Moduls	Seminaristischer Unterricht: - o Grundbegriffe der Regelungstechnik - o Mathematische Beschreibung mechatronischer Systeme aus regelungstechnischer Sicht - o Reglerauslegungsverfahren - o Im Zeitbereich ohne mathematisches Modell - o Im Zeitbereich mit mathematisches Modell - o Im Frequenzbereich mit mathematischen Modell - o Stabilitätskriterien - o Digitale Regelung - o Kaskadenregelung / Stellgrößenbeschränkung / Störgrößenaufschaltung Laborpraktikum: - o Modellierung, Simulation und Regelung ausgewählter Systeme
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Regelhafte Prüfungsform für die Modulprüfung (PL): K Weitere mögliche Prüfungsformen: M Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben. Prüfungsvorleistung (PVL): LA Kriterien werden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Literatur	Die aktuellsten Ausgaben von - o Schulz: Regelungstechnik 1, Oldenbourg Verlag. - o M. Reuter, S. Zacher: Regelungstechnik für Ingenieure, Vieweg + Teubner. - o Lutz: Taschenbuch der Regelungstechnik, Harri Deutsch. - o Bode: Matlab in der Regelungstechnik

B. Sc. Mechatronik Bachelorprojekt	
Modulkennziffer	BP
Modulverantwortlich	Herr Prof. Dr. Isenberg
Zugehörige Lehrveranstaltung(en)	BP : Bachelorprojekt PM : Grundlagen Projektmanagement
Lehr- und Lehrformen / Methoden / Medienformen	BP : Kleingruppenprojekt / Gruppenarbeit, Berichte- und Plakaterstellung PM : Seminaristischer Unterricht / Tafel, Folien / Projektor, Software
Dauer / Studiensemester / Angebotsturnus	ein Semester / 5. Semester / jedes Semester
Leistungspunkte (CP) / Semesterwochenstunden (SWS)	6 CP 4 SWS (3 SWS BP + 1 SWS PM)
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium: 68 h Selbststudium: 112 h
Art und Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen / Vorkenntnisse	Erforderlich: Abschluss des 1. Studienjahres und der Vorpraxis Empfohlen: Module des 1. und 2. Studienjahres
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch Bei mehr als einer möglichen Lehrsprache im Modul wird die zu erbringende Lehrsprache von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	<i>Fachlich-inhaltliche und methodische Kompetenzen</i> Im Rahmen des Bachelorstudiums ist das Bachelorprojekt die zentrale Ausbildungseinheit zur Erlangung von methodischer und sozialer Kompetenz bei der Teamarbeit an einem studententypischen Projekt. Studierende erhalten die Kompetenz, nach klassischen und agilen Formen des Projektmanagements zu arbeiten. <i>Sozial- und Selbstkompetenz</i> 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.
Inhalte des Moduls	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 parallellaufende Bachelorprojekt. Hierzu werden 3 Unterrichtseinheiten gebildet: 1. Die erste Einheit unterrichtet in den Grundlagen des Projektstarts einschließlich einer Risikobetrachtung und einer detaillierten Vorbereitung auf den Statusbericht. 2. In der Mitte des Semesters erfolgt eine Staturerstattung je Projektteam, deren Ergebnisse exemplarisch diskutiert werden.

B. Sc. Mechatronik Bachelorprojekt	
	Hierdurch können positive Aspekte von anderen Gruppen aufgegriffen und Fehler noch korrigiert werden. 3. Den Abschluss bildet ein Feedback bzgl. Betreuer, Team und Vorlesung in der Gruppe und als persönliche Bewertung.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Regelhafte Prüfungsform für die Modulprüfung (SL): PJ Weitere mögliche Prüfungsformen: PP, H, M Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Literatur	- o Vorlesungsskript Prof. Dr.-Ing. Randolph Isenberg, Prof. Dr.-Ing. Birgit Koeppen, Prof. Dr. -Ing. Henner Gärtner, Prof. Dr. Markus Stallkamp, Prof. Dr.-Ing. Tobias Held, Prof. Dr. Irmhild Heinemann, Prof. Dr.-Ing. Thomas Richters - Bachelorprojekt: Blockvorlesung HAW-Hamburg, 2019 Im laufend aktualisiertem Skript finden Sie mehrere Literaturhinweise. Als Basisliteratur mit einer sehr guten Mischung aus methodischen Verfahren und auch Kommunikationsaspekten empfehlen wir: - o Kuster, J. et al. (Eds). Handbuch Projektmanagement: Agil – Klassisch – Hybrid. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg. [Online]. Available at: doi:10.1007/978-3-662-57878-0_1 [Accessed 24 April 2019]. - o Gubbels, H. (Ed). SAP® ERP – Praxishandbuch Projektmanagement: SAP® ERP als Werkzeug für professionelles Projektmanagement – aktualisiert auf ECC 6.0. Wiesbaden: Vieweg+Teubner. [Online]. Available at: doi:10.1007/978-3-8348-9967-5_1 [Accessed 24 April 2019].

B. Sc. Mechatronik Bussysteme	
Modulkennziffer	BU
Modulverantwortlich	Herr Prof. Dr. Wenck
Zugehörige Lehrveranstaltung(en)	BU : Bussysteme BUP : Bussysteme Laborpraktikum
Lehr- und Lehrformen / Methoden / Medienformen	BU : Seminaristischer Unterricht / Tafel, Folien / Projektor, Software BUP : Laborpraktikum
Dauer / Studiensemester / Angebotsturnus	ein Semester / 5. Semester / jedes Semester
Leistungspunkte (CP) / Semesterwochenstunden (SWS)	5 CP 4 SWS (3 SWS BU + 1 SWS BUP)
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium: 68 h Selbststudium: 82 h
Art und Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen / Vorkenntnisse	Erforderlich: Abschluss des 1. Studienjahres und der Vorpraxis Empfohlen: Grundlagen der Elektrotechnik 1 und 2, Mechatronische Systeme 1 und 2, Elektronik
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch Bei mehr als einer möglichen Lehrsprache im Modul wird die zu erbringende Lehrsprache von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	<i>Kenntnisse:</i> Die Studierenden ... ○ 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. <i>Fertigkeiten:</i> Die Studierenden ... ○ 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.

B. Sc. Mechatronik Bussysteme	
	○ können Zykluszeiten und Auslastungen von Bussystemen messen/bestimmen. <i>Kompetenzen:</i> Die Studierenden ... ○ 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 des Moduls	○ Anwendungsgebiete von Bussystemen (Automatisierungs- und Prozesstechnik, Fahrzeug- und Rechnerntechnik, 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, ...)
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Regelhafte Prüfungsform für die Modulprüfung (PL): K Prüfungsvorleistung (PVL): LA Kriterien werden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Literatur	○ 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. Reißerweber: 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

B. Sc. Mechatronik

Bussysteme

- H. Merz, T. Hanseemann, C. Hübner: Gebäudeautomation: Kommunikationssysteme mit EIB/KNX, LON und BACnet, Carl Hanser Verlag, München, 3. Auflage, 2016

B. Sc. Mechatronik Integrationsfächer	
Modulkennziffer	IF
Modulverantwortlich	Auswahl erfolgt in Abstimmung mit dem Studienfachberater Eine Auswahl sowie Beschreibungen der möglichen Integrationsfächer wird den Studierenden auf den Internetseiten des Departments Fahrzeugtechnik und Flugzeugbau angeboten.
Zugehörige Lehrveranstaltung(en)	IF1 : Integrationsfach 1 IF2 : Integrationsfach 2
Lehr- und Lehrformen / Methoden / Medienformen	entsprechend des gewählten Modules
Dauer / Studiensemester / Angebotsturnus	jeweils ein Semester / 5. und 6. Semester / jedes Semester
Leistungspunkte (CP) / Semesterwochenstunden (SWS)	6 CP (Summe aus beiden Lehrveranstaltungen, überschüssige CP verfallen) 3 SWS IF1 + 3SWS IF2
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium: 102 h Selbststudium: 78 h
Art und Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen / Vorkenntnisse	Erforderlich: Abschluss des 1. Studienjahres und der Vorpraxis Empfohlen: entsprechend des gewählten Modules
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch Die Lehrsprache hängt von dem gewählten Modul ab, bei mehr als einer möglichen Lehrsprache im Modul wird die zu erbringende Lehrsprache von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	Die Studierenden erweitern durch die Auswahl eines Modules aus dem Lehrangebot der Hamburger Hochschulen ihr Spektrum nach eigenen Interessen.
Inhalte des Moduls	entsprechend des gewählten Modules
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Regelhafte Prüfungsform je nach möglichem Wahlfach Mögliche Prüfungsformen pro Integrationsfach als Studienleistung (SL): R, PP, H, M Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Literatur	Die Standardliteratur für die gewählte Lehrveranstaltung wird von der /dem Lehrenden zum Veranstaltungsbeginn bekanntgegeben.

B. Sc. Mechatronik Mechatronisches Design	
Modulkennziffer	MD
Modulverantwortlich	Frau Prof. Dr. Usbeck
Zugehörige Lehrveranstaltung(en)	MD : Mechatronisches Design MDP : Mechatronisches Design Laborpraktikum
Lehr- und Lehrformen / Methoden / Medienformen	MD : Seminaristischer Unterricht / Tafel, Folien / Projektor, Software MDP : Laborpraktikum / Mechatroniklabor
Dauer / Studiensemester / Angebotsturnus	ein Semester / 5. Semester / jedes Semester
Leistungspunkte (CP) / Semesterwochenstunden (SWS)	5 CP 4 SWS (3 SWS MD + 1 SWS MDP)
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium: 68 h Selbststudium: 82 h
Art und Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen / Vorkenntnisse	Erforderlich: Abschluss des 1. Studienjahres und der Vorpraxis Empfohlen: Methodisches Konstruieren, System und Software Engineering, Sensorik und EMV
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch Bei mehr als einer möglichen Lehrsprache im Modul wird die zu erbringende Lehrsprache von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	Die Studierenden sind in der Lage ... ○ die Entwicklung mechatronischer Systeme und deren Komponenten mit den dafür geeigneten Verfahren durchzuführen und anzuleiten. ○ 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. Sie entwerfen mechatronische Systeme in dem sie ... ○ die Darstellungsformen für komplexe mechatronische Systeme 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.

B. Sc. Mechatronik Mechatronisches Design	
	○ die Teilsysteme in das Gesamtsystem integrieren und (optional) in Betrieb nehmen. ○ das funktionsfähige Gesamtsystem zum Semesterabschluss präsentieren. (z. B. ein vereinbarter Showcase) Die Studierenden erwerben System- und Organisationskompetenz für mechatronische Systeme indem sie ... ○ 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 des Moduls	○ 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 ○ Anforderungs- und Qualitätsmanagement ○ Reflektion und Vorstellung der Teamergebnisse
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Regelhafte Prüfungsform für die Modulprüfung (PL): K Weitere mögliche Prüfungsformen: M, H Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben. Prüfungsvorleistung (PVL): LA Kriterien werden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Literatur	○ Alt, Oliver (2012): Modellbasierte 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

B. Sc. Mechatronik Studienarbeit	
Modulkennziffer	HA
Modulverantwortlich	Herr Prof. Dr. Kletschkowski
Zugehörige Lehrveranstaltung(en)	HA : Studienarbeit
Lehr- und Lehrformen / Methoden / Medienformen	HA : Projekt
Dauer / Studiensemester / Angebotsturnus	ein Semester / 6. Semester / jedes Semester
Leistungspunkte (CP) / Semesterwochenstunden (SWS)	8 CP --
Arbeitsaufwand (Workload)	Selbststudium: 240 h
Art und Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen / Vorkenntnisse	Erforderlich: Abschluss des 1. Studienjahres und der Vorpraxis Empfohlen: Module des 1. und 2. Studienjahres
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch Die Lehrsprache hängt von dem gewählten Modul ab, bei mehr als einer möglichen Lehrsprache im Modul wird die zu erbringende Lehrsprache von dem bzw. der betreuenden Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	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. Sie können Systeme, Verfahren und Prozesse 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. Die Studierenden können sich in ein fachliches Thema selbstständig einarbeiten und dieses vertiefen, indem sie Primär- und Sekundärliteratur nutzen. 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.

B. Sc. Mechatronik Studienarbeit	
Inhalte des Moduls	Entsprechend der Aufgabenstellung
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Regelhafte Prüfungsform für die Modulprüfung (PL): H Weitere mögliche Prüfungsformen: PJ, PP, M Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Literatur	- o Entsprechend der Aufgabenstellung - o Fachliteratur, Zeitschriften, Normen,

Module des Schwerpunktes *Dynamik der Antriebe*

B. Sc. Mechatronik / Dynamik der Antriebe Werkzeugmaschinen	
Modulkennziffer	WM
Modulverantwortlich	Herr Prof. Dr. Christian Müller
Zugehörige Lehrveranstaltung(en)	WM : Werkzeugmaschinen WMP : Werkzeugmaschinen Laborpraktikum
Lehr- und Lehrformen / Methoden / Medienformen	WM : Seminaristischer Unterricht / Tafel, Folien / Projektor, Software WMP : Laborpraktikum mit eigenständiger Versuchsdurchführung (eigenständige Vorbereitung anhand von Versuchsbeschreibungen, Durchführung im Labor an ausgewählten Werkzeugmaschinen und Fertigungseinrichtungen, Auswertung in der Gruppe, Protokollerstellung), Selbststudium, Exkursion
Dauer / Studiensemester / Angebotsturnus	ein Semester / 6. Semester / jedes Semester
Leistungspunkte (CP) / Semesterwochenstunden (SWS)	5 CP 4 SWS (3 SWS WM + 1 SWS WMP)
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium: 68 h Selbststudium: 82 h
Art und Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul Ebenfalls verwendbar für die Studienrichtung / Studienschwerpunkte: B. Sc. Maschinenbau und Produktion / Digitale Produktion B. Sc. Maschinenbau und Produktion / Energieeffiziente Produktion
Teilnahmevoraussetzungen / Vorkenntnisse	Erforderlich: Abschluss des 1. Studienjahres und der Vorpraxis Empfohlen: Fertigungstechnik, Technische Mechanik A und B, Konstruktion 1 bis 3
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch Bei mehr als einer möglichen Lehrsprache im Modul wird die zu erbringende Lehrsprache von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	Die Studierenden besitzen einen Überblick über die Werkzeugmaschinen für zerspanende und umformende Fertigungsverfahren, deren technischen Eigenschaften, Einsatzbereiche sowie Auswahlkriterien im Rahmen der Arbeitsvorbereitung, Fertigungsplanung und Produktion. Vertiefende Kenntnisse werden zum Betriebsverhalten der Werkzeugmaschinen unter Last ebenso erworben, wie deren Vernetzungen in übergeordneten Produktionsstrukturen. Mit diesem fundierten Grundwissen verfügt er/sie über die Fähigkeit, das Verhalten komplexer technischer Werkzeugmaschinen-systeme unter verschiedenen Belastungs- und Einsatzbedingungen zu analysieren sowie im Voraus abzuschätzen und zu optimieren. Sie sind in der Lage, Werkzeugmaschinen und Vorrichtungen so auszuwählen und einzustellen, dass die Genauigkeit der zu bearbeitenden Werkstücke sowie die Produktivität und Wirtschaftlichkeit ein Optimum erreichen.

B. Sc. Mechatronik / Dynamik der Antriebe

Werkzeugmaschinen

	Zusammengefasst sind die Studierenden in der Lage, komplexe technische Sachverhalte zu erfassen, zu analysieren und präzise darzustellen sowie deren Zusammenhänge und Wechselwirkungen hinsichtlich Ursachen und Wirkungen zu erklären. Das Gelernte kann auf konkrete Praxisbeispiele angewendet und in technischen Lösungen realisiert werden.
Inhalte des Moduls	<i>1. Allgemeiner Teil:</i> Aufbaukomponenten von Werkzeugmaschinen (Gestellformen, Spindel-Lager-Systeme, Führungen, Antriebseinheiten usw.). Bauformen von Werkzeugmaschinen, ausgewählte Beispiele von Werkzeugmaschinenkonzepten. Auswahlkriterien entsprechend der Bedarfsplanung, Beschaffung, Aufstellung und Abnahme von Werkzeugmaschinen. Betrieb von Werkzeugmaschinen, Sicherheitsbestimmungen. Reale und virtuelle Werkzeugmaschinen, logistische und digitale Vernetzung. <i>2. Spanende Werkzeugmaschinen:</i> Einsatzverhalten von Werkzeugmaschinen unter Last (statisches, dynamisches und thermisches Verhalten). Störeinflüsse auf das Betriebsverhalten der Werkzeugmaschinen (statische, dynamische und thermische Verformungen, Ursachen und Wirkungen). Verbesserungsmaßnahmen zur Optimierung des Einsatzverhaltens der Werkzeugmaschinen. <i>3. Umformende Werkzeugmaschinen und Werkzeuge:</i> Grundlagen für Auslegung und Beurteilung umformender Werkzeugmaschinen inklusive Schneidprozesse (Stanzen). Erfordernisse, Grenzen, Hinweise bezüglich der Konstruktion der Antriebe, Gestelle, Führungsbahnen, Energieumsetzung, Werkzeuge sowie anderer Elemente (z.B. Ziehkissen, Schnittschlagdämpfung, Fundamente). Kraftbedingte und thermische Deformationen von Gestellen, Werkzeugen und deren Kompensation.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Regelhafte Prüfungsform für die Modulprüfung (PL): K Weitere mögliche Prüfungsformen: M, H Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben. Prüfungsvorleistung (PVL): LA Kriterien werden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Literatur	○ G. Spur: Die Genauigkeit von Maschinen – Eine Konstruktionslehre. München, Wien: Carl Hanser Verlag, 1996 ○ K. Tönshoff: Werkzeugmaschinen – Grundlagen. Berlin: Springer, 1995 ○ M. Weck, C. Brecher: Werkzeugmaschinen, Fertigungssysteme - Band 1-5. Berlin: Springer, 2005 ff. ○ J. Milberg: Werkzeugmaschinen. Berlin, Heidelberg: Springer, 1995 ○ B. Perovic: Handbuch Werkzeugmaschinen – Berechnung, Auslegung und Konstruktion. München: Hanser, 2006 ○ E. Doege, B.-A. Behrens: Handbuch Umformtechnik – Grundlagen, Technologien, Maschinen. 2. bearbeitete Auflage, Berlin: Springer, 2010

B. Sc. Mechatronik / Dynamik der Antriebe

Werkzeugmaschinen

- | | |
|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none">○ H. Tschätsch: Praxis der Umformtechnik – Arbeitsverfahren, Maschinen, Werkzeuge. 6. aktualisierte und erweiterte Auflage, Braunschweig: Vieweg, 2001○ K.-J. Conrad: Taschenbuch der Werkzeugmaschinen. München: Hanser, 2006○ S. Hesse: Umformmaschinen. Würzburg: Vogel-Verlag, 1995○ Schuler GmbH: Handbuch der Umformtechnik Springer-Verlag, 1996 |
|--|--|

B. Sc. Mechatronik / Dynamik der Antriebe Elektrische Antriebstechnik	
Modulkennziffer	EA
Modulverantwortlich	Herr Prof. Dr. Ginzel
Zugehörige Lehrveranstaltung(en)	EA : Elektrische Antriebstechnik EAP : Elektrische Antriebstechnik Laborpraktikum
Lehr- und Lehrformen / Methoden / Medienformen	EA : Seminaristischer Unterricht / Tafel, Folien / Projektor, Software EAP : Laborpraktikum
Dauer / Studiensemester / Angebotsturnus	ein Semester / 5. Semester / jedes Semester
Leistungspunkte (CP) / Semesterwochenstunden (SWS)	5 CP 4 SWS (3 SWS EA + 1 SWS EAP)
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium: 68 h Selbststudium: 82 h
Art und Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen / Vorkenntnisse	Erforderlich: Abschluss des 1. Studienjahres und der Vorpraxis Empfohlen: Grundlagen der Elektrotechnik 1 und 2
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch Bei mehr als einer möglichen Lehrsprache im Modul wird die zu erbringende Lehrsprache von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	Die Studierenden werden über grundlegende und teilweise auch vertiefte Kenntnisse im Bereich der elektrischen Maschinen verfügen. Sie verstehen die Funktionsweise von netzgeführten Stromrichter-Schaltungen zur Antriebssteuerung. Die Studierenden können die klassischen Verfahren zur Steuerung einer Gleichstrom- und Drehstromasynchronmaschine und Synchronmaschine anwenden.
Inhalte des Moduls	EA: ○ Aufbau, Funktionsweise und stationäres Klemmenverhalten von Gleichstrommaschinen ○ Netzgeführte Stromrichterschaltungen ○ Entstehung eines Drehfeldes ○ Aufbau, Funktionsweise und stationäres Klemmenverhalten der Drehstrom-Asynchronmaschine ○ Aufbau, Funktionsweise und stationäres Klemmenverhalten der Synchronmaschine EAP: ○ Stationäres Verhalten eines Gleichstromantriebs ○ Zweipulsige Brückenschaltung im Mehrquadrantenbetrieb ○ Stationäres Verhalten einer Drehstromasynchronmaschine

B. Sc. Mechatronik / Dynamik der Antriebe

Elektrische Antriebstechnik

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Regelhafte Prüfungsform für die Modulprüfung (PL): K Weitere mögliche Prüfungsformen: M Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben. Prüfungsvorleistung (PVL): LA Kriterien werden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Literatur	○ E. Spring: Elektrische Maschinen, 3. Auflage, Springer Verlag, 2009 ○ K. Fuest, P. Döring: Elektrische Maschinen und Antriebe, 5. Auflage, Vieweg+Teubner, 1999 ○ D. Schröder: Elektrische Antriebe - Grundlagen, 2. Auflage, Springer Verlag, 2000 ○ U. Probst: Leistungselektronik für Bachelors, Fachbuchverlag 2008 ○ J. Specovius: Grundkurs Leistungselektronik, 1. Auflage, Vieweg+Teubner, 2003

B. Sc. Mechatronik / Dynamik der Antriebe Fluidtechnik	
Modulkennziffer	FD
Modulverantwortlich	Herr Prof. Dr. Jerzembeck
Zugehörige Lehrveranstaltung(en)	FD : Fluidtechnik FDP : Fluidtechnik Laborpraktikum
Lehr- und Lehrformen / Methoden / Medienformen	FD : Seminaristischer Unterricht / Tafel, Folien / Projektor, Software FDP : Laborübungen / Hardware-Prüfstände, Schnittmodelle, Videos / Labor-Internetseite
Dauer / Studiensemester / Angebotsturnus	ein Semester / 6. Semester / jedes Semester
Leistungspunkte (CP) / Semesterwochenstunden (SWS)	5 CP 4 SWS (3 SWS FD + 1 SWS FDP)
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium: 68 h Selbststudium: 82 h
Art und Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul Ebenfalls verwendbar für die Studienrichtung / Studienschwerpunkte: B. Sc. Maschinenbau und Produktion / Konstruktionstechnik B. Sc. Maschinenbau und Produktion / Konstruktion energetischer Anlagen
Teilnahmevoraussetzungen / Vorkenntnisse	Erforderlich: Abschluss des 1. Studienjahres und der Vorpraxis Empfohlen: Mathematik 1 und 2, Technische Mechanik A und B, Thermo- und Fluidodynamik, Maschinendynamik, Kenntnisse in MatLab/Simulink
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch Bei mehr als einer möglichen Lehrsprache im Modul wird die zu erbringende Lehrsprache von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	<i>Fachkompetenz:</i> Die Studierenden sind in der Lage hydr. und/oder pneumatische Komponenten auszuwählen und zu dimensionieren. Sie kennen das Systemverhalten, in die Simulationstechnik wird eingeführt. Die fachlichen Lernziele werden anhand von zahlreichen Übungen und Beispielen operationalisiert sowie durch Laborübungen ergänzt. <i>Methodenkompetenz:</i> 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. <i>Sozialkompetenz:</i> Im Rahmen von stoffbegleitenden Übungsaufgaben aus der Praxis ist die kollegiale Zusammenarbeit erwünscht und wird angeregt. Im Rahmen der Laborübungen sind die Versuchsauswertungen im Team zu erarbeiten und darzustellen.

B. Sc. Mechatronik / Dynamik der Antriebe

Fluidtechnik

Inhalte des Moduls	1 Einführung 2 Fluide und Fluideigenschaften 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 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 4.1 Grundprinzip, Leistungsübertragung und Energiewandlung 4.2 Statische Anlagenkennlinie 4.3 Schaltzeichen (DIN ISO 1219) 4.4 Verdrängermaschinen 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
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Regelhafte Prüfungsform für die Modulprüfung (PL): K Weitere mögliche Prüfungsformen: M Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben. Prüfungsvorleistung (PVL): LA Kriterien werden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Literatur	Watter, Holger: Hydraulik und Pneumatik: Grundlagen + Übungen, Anwendungen +Simulation (2. Überarbeitete Auflage), Vieweg-Verlag, Wiesbaden, 2008, ISBN 3-8348-0190-9, 248 Seiten.

B. Sc. Mechatronik / Dynamik der Antriebe

Fluidtechnik

Die aktuellste Ausgabe von ...

- Matthies, H.J.: Einführung in die Ölhydraulik, Teubner-Verlag, Stuttgart.
- Will; Ströhl; Gebhardt: Hydraulik – Grundlagen, Komponenten, Schaltungen, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York.
- Ebertshäuser, Helduser: Fluidtechnik von A bis Z, Vereinigte Fachverlage, Mainz.
- Grollius, Horst-W.: Grundlagen der Pneumatik, Hanser-Verlag, Leipzig.
- Krist, Thomas: Hydraulik Fluidtechnik, Vogel-Fachbuch-Verlag, Würzburg.

B. Sc. Mechatronik / Dynamik der Antriebe Leistungselektronik	
Modulkennziffer	LE
Modulverantwortlich	Herr Prof. Dr. Ginzel
Zugehörige Lehrveranstaltung(en)	LE : Leistungselektronik LEP : Leistungselektronik Laborpraktikum
Lehr- und Lehrformen / Methoden / Medienformen	LE : Seminaristischer Unterricht / Tafel, Folien / Projektor, Software LEP : Laborpraktikum
Dauer / Studiensemester / Angebotsturnus	ein Semester / 6. Semester / jedes Semester
Leistungspunkte (CP) / Semesterwochenstunden (SWS)	5 CP 4 SWS (3 SWS LE + 1 SWS LEP)
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium: 68 h Selbststudium: 82 h
Art und Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen / Vorkenntnisse	Erforderlich: Abschluss des 1. Studienjahres und der Vorpraxis Empfohlen: Grundlagen der Elektrotechnik 1 und 2, Elektronik, Mechatronische Systeme 1 und 2
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch Bei mehr als einer möglichen Lehrsprache im Modul wird die zu erbringende Lehrsprache von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	Die Studierenden verfügen über grundlegende und vertiefte Kenntnisse im Bereich der Gleichspannungswandler. Sie verstehen die Funktionsweise eines Umrichters mit Gleichspannungs-Zwischenkreis sowie das Verfahren der Space-Vector-Modulation.
Inhalte des Moduls	- o Tiefsetzsteller: Aufbau, Funktionsweise, dynamische Modellierung - o Hochsetzsteller: Aufbau, Funktionsweise, dynamische Modellierung - o Mehrquadrantensteller: Aufbau, Funktionsweise, Anwendung zur Steuerung einer Gleichstrommaschine - o Umrichter mit Gleichspannungs-Zwischenkreis: Aufbau, Funktionsweise, Steuerung - o Space-Vector Modulation zur Erzeugung eines 3-Phasen-Systems
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Regelhafte Prüfungsform für die Modulprüfung (PL): K Weitere mögliche Prüfungsformen: M Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben. Prüfungsvorleistung (PVL): LA Kriterien werden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Literatur	o U. Probst: Leistungselektronik für Bachelors, Fachbuchverlag Leipzig, 2008

B. Sc. Mechatronik / Dynamik der Antriebe

Leistungselektronik

- J. Specovius: Grundkurs Leistungselektronik, 1. Auflage, Vieweg+Teubner, Wiesbaden, 2003
- D. Schröder: Leistungselektronische Schaltungen - Funktion, Auslegung und Anwendung, Springer Verlag, Heidelberg, 2012
- W. Stephan: Leistungselektronik interaktiv, Fachbuchverlag Leipzig, 2001
- R. Jäger: Leistungselektronik Grundlagen und Anwendungen, 4. Auflage, VDE Verlag, Berlin, 1993
- T. Beier, P. Wurl: Regelungstechnik, Hanser Verlag, München, 2013

B. Sc. Mechatronik / Dynamik der Antriebe Maschinendynamik	
Modulkennziffer	DY
Modulverantwortlich	Herr Prof. Dr. Wiesemann
Zugehörige Lehrveranstaltung(en)	DY : Maschinendynamik DYP : Maschinendynamik Laborpraktikum
Lehr- und Lehrformen / Methoden / Medienformen	DY : Seminaristischer Unterricht / Tafel, Folien, Demonstrationsbeispiele / Projektor, Software DYP : Laborpraktikum
Dauer / Studiensemester / Angebotsturnus	ein Semester / 6. Semester / jedes Semester
Leistungspunkte (CP) / Semesterwochenstunden (SWS)	5 CP 4 SWS (3 SWS DY + 1 SWS DYP)
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium: 68 h Selbststudium: 82 h
Art und Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul Ebenfalls verwendbar für die Studienrichtung / Studienschwerpunkte: B. Sc. Maschinenbau und Produktion / Berechnung, B. Sc. Maschinenbau und Produktion / Konstruktion energetischer Anlagen
Teilnahmevoraussetzungen / Vorkenntnisse	Erforderlich: Abschluss des 1. Studienjahres und der Vorpraxis Empfohlen: Technische Mechanik A und B, Mathematik 1 und 2
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch Bei mehr als einer möglichen Lehrsprache im Modul wird die zu erbringende Lehrsprache von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	Die Studierenden sind in der Lage ... ○ für reale Systeme ein aufgabenspezifisches mechanisches Modell zu bilden, ○ alle kinematischen und kinetischen Größen eines mechanischen Modells zu berechnen, ○ starre und elastische Rotoren auszuwuchten, ○ die Dynamik elastischer Rotoren auszulegen, ○ alle wesentlichen modalen Parameter von dynamischen Systemen zu ermitteln, ○ für einzelne maschinendynamische Baugruppen ein Simulationsmodell zu erstellen, um das Verhalten von Maschinen und Baugruppen untersuchen und bewerten sowie mit Hilfe von Simulationswerkzeugen die wesentlichen dynamischen Systemparameter auslegen und validieren zu können.
Inhalte des Moduls	○ Grundlagen der Schwingungslehre ○ Numerische und experimentelle Modalanalyse ○ Auswuchten starrer Rotoren ○ Dynamik elastischer Rotoren

B. Sc. Mechatronik / Dynamik der Antriebe

Maschinendynamik

	- o Dynamik einfacher Getriebe (Kurbeltrieb, Riemengetriebe u.a.) - o Modellierung und Simulation von Baugruppen
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Regelhafte Prüfungsform für die Modulprüfung (PL): K Weitere mögliche Prüfungsformen: M, H, PJ Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben. Prüfungsvorleistung (PVL): LA Kriterien werden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Literatur	- o Vorlesungsskript (optional) - o Gross u.a., Technische Mechanik 3, Springer Verlag. - o Holzweißig u.a., Lehrbuch der Maschinendynamik, Fachbuchverlag. - o Gasch, u.a., Strukturdynamik: Diskrete Systeme, Springer-Verlag. - o Hollburg, Maschinendynamik, Oldenbourg Verlag. - o Krämer: Maschinendynamik. Springer-Verlag. - o Ewins: Modal Testing, Research Studies Press Verlag. - o Natke: Einführung in Theorie und Praxis der Zeitreihen- und Modalanalyse, Vieweg + Teubner Verlag.

Module des Schwerpunktes *Mechatronik im Fahrzeug- und Flugzeugbau*

B. Sc. Mechatronik / Mechatronik im Fahrzeug- und Flugzeugbau Adaptronik	
Modulkennziffer	AD
Modulverantwortlich	Herr Prof. Dr. Kletschkowski
Zugehörige Lehrveranstaltung(en)	AD : Adaptronik ADP : Adaptronik Laborpraktikum
Lehr- und Lehrformen / Methoden / Medienformen	AD : Seminaristischer Unterricht / Tafel, Folien, Demonstrationsbeispiele / Projektor, Software ADP : Laborpraktikum
Dauer / Studiensemester / Angebotsturnus	ein Semester / 6. Semester / jedes Semester
Leistungspunkte (CP) / Semesterwochenstunden (SWS)	5 CP 4 SWS (3 SWS AD + 1 SWS ADP)
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium: 68 h Selbststudium: 82 h
Art und Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen / Vorkenntnisse	Erforderlich: Abschluss des 1. Studienjahres und der Vorpraxis Empfohlen: Technische Mechanik A und B, Mechatronische Sys. 1 und 2
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch Bei mehr als einer möglichen Lehrsprache im Modul wird die zu erbringende Lehrsprache von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	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 - o Anwendungsszenarien, Struktur, Funktionsprinzipien und Anforderungen an adaptive Systeme zu erfassen, - o Strategien für adaptive Systeme zu konzipieren und zu testen, - o Adaptive Systeme zu entwerfen, zu modellieren und in Teilaspekten zu realisieren, - o Eigenschaften adaptiver Systeme in Bezug auf die Anforderungen zu realisieren.
Inhalte des Moduls	- o Anwendungsbeispiele und Funktionsprinzipien selbstoptimierender Systeme - o Multiphysikalische Modellbildung und Simulation (z. B.: Finite-Elemente-Methode) anhand von Beispielen aus der Strukturmechanik (z. B.: Smart Structures) und Technischen Akustik (z. B.: Active Noise Control) - o Sensorik und Aktorik in adaptiven Systemen

B. Sc. Mechatronik / Mechatronik im Fahrzeug- und Flugzeugbau

Adaptronik

	○ 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)
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Regelhafte Prüfungsform für die Modulprüfung (PL): K Weitere mögliche Prüfungsformen: M Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben. Prüfungsvorleistung (PVL): LA Kriterien werden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Literatur	Die aktuellste Ausgabe von ○ Vorlesungsskript ○ 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.

B. Sc. Mechatronik / Mechatronik im Fahrzeug- und Flugzeugbau Elektrische Kabinensysteme	
Modulkennziffer	EK
Modulverantwortlich	Herr Prof. Dr. Wiegmann
Zugehörige Lehrveranstaltung(en)	EK : Elektrische Kabinensysteme
Lehr- und Lehrformen / Methoden / Medienformen	Seminaristischer Unterricht / Tafel, Folien / Projektor, Software
Dauer / Studiensemester / Angebotsturnus	ein Semester / 6. Semester / jedes Semester
Leistungspunkte (CP) / Semesterwochenstunden (SWS)	5 CP 4 SWS
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium: 68 h Selbststudium: 82 h
Art und Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul Ebenfalls verwendbar für die Studienrichtung / Studienschwerpunkt: B. Eng. Flugzeugbau / Kabine und Kabinensysteme (Pflichtmodul)
Teilnahmevoraussetzungen / Vorkenntnisse	Erforderlich: Abschluss des 1. Studienjahres und der Vorpraxis Empfohlen: Grundlagen der Elektrotechnik 1 und 2, Automatisierungstechnik 1 und 2,
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch Bei mehr als einer möglichen Lehrsprache im Modul wird die zu erbringende Lehrsprache von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	Die Studierenden ... ○ 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 kommerzielle 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.

B. Sc. Mechatronik / Mechatronik im Fahrzeug- und Flugzeugbau

Elektrische Kabinensysteme

Inhalte des Moduls	- o Architektur von Embedded Systemen: Hardware, Software, Grundlagen digitaler Signalverarbeitung, Netzwerk-Schichtenmodell, Echtzeitsysteme, Datenbusse - o Entwurfs- & Entwicklungsprozesse in der Luftfahrt: Grundlagen Systementwurf, Luftfahrtzulassung - o Flugzeugsysteme - Avionik & Kabinenelektronik: Klassische und Integrierte Modulare Avionik, Redundanz und Verfügbarkeit, „Commercial / Modified Off-The-Shelf“, Kabinenmanagementsysteme
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Regelhafte Prüfungsform für die Modulprüfung (PL): M
Literatur	- o EASA: European Aviation Safety Agency Certification Specifications and Acceptable Means of Compliance for Large Aeroplanes CS-25, Amendment 14, 2013 - o RTCA: DO-254 Design Assurance Guidance for Airborne Electronic Hardware, 2000 - o RTCA: DO-178C Software Considerations in Airborne Systems and Equipment Certification, 2011 - o SAE: ARP 4754A: Guidelines for Development of Civil Aircraft and Systems, 2010 - o Tanenbaum: Computernetzwerke, Pearson Studium; Auflage: 5., 2012. - o Moir, Seabridge, Jukes: Civil avionics systems, John Wiley & Sons; Auflage: 2, 2013

B. Sc. Mechatronik / Mechatronik im Fahrzeug- und Flugzeugbau Aktive Fahrwerksysteme	
Modulkennziffer	AFS
Modulverantwortlich	Herr Prof. Dr. Engel
Zugehörige Lehrveranstaltung(en)	AFS : Aktive Fahrwerksysteme AFP : Aktive Fahrwerksysteme Laborpraktikum
Lehr- und Lehrformen / Methoden / Medienformen	AFS : Seminaristischer Unterricht / Gruppenarbeit, Tafel, Folien / Projektor, Software AFP : Laborübung / Rechnerraum, Simulationssoftware
Dauer / Studiensemester / Angebotsturnus	ein Semester / 6. Semester / jedes Semester
Leistungspunkte (CP) / Semesterwochenstunden (SWS)	5 CP 4 SWS (2 SWS AFS + 2 SWS AFP)
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium: 68 h Selbststudium: 82 h
Art und Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul Ebenfalls verwendbar für die Studienrichtung / Studienschwerpunkt: B. Eng. Fahrzeugbau / Antrieb und Fahrwerk
Teilnahmevoraussetzungen / Vorkenntnisse	Erforderlich: Abschluss des 1. Studienjahres und der Vorpraxis
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch Bei mehr als einer möglichen Lehrsprache im Modul wird die zu erbringende Lehrsprache von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	Die Studierenden können die Vorgehensweise zum Entwurf eines mechatronischen Systems aus dem fahrzeug- bzw. fahrwerktechnischen Umfeld darlegen, indem sie dieses dem Entwicklungsprozess für mechatronische Systeme gegenüberstellen und die Anforderungen identifizieren können. Beispielhaft entwerfen sie selbständig ein mechatronisches System gemäß definierter Anforderungen mit den vorgestellten Werkzeugen.
Inhalte des Moduls	Einführung in die Mechatronik: - o Aufbau mechatronischer Systeme, Modularisierung und Hierarchisierung - o Entwicklungsmethodik (V-Modell) nach VDI 2206 - o Zusammenspiel von Mechanik, Elektronik und Softwaretechnik, Aktorik und Sensorik Mechatronische Systeme in der Fahrwerktechnik: - o Übersicht aktueller Systeme - o industrielle Entwicklungsmethoden (XiL-Methoden) und Simulationswerkzeuge (CAE) im Überblick - Echtzeitsysteme (harte/ weiche Echtzeit) Selbstständiger Entwurf eines mechatronischen Systems im Fahrzeugtechnischen Umfeld

B. Sc. Mechatronik / Mechatronik im Fahrzeug- und Flugzeugbau

Aktive Fahrwerksysteme

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Regelhafte Prüfungsform für die Modulprüfung (PL): H Weitere mögliche Prüfungsformen: M, K Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben. Prüfungsvorleistung (PVL): LA Kriterien werden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Literatur	Die aktuellste Ausgabe von: - o Heißing, Ersoy, Gies: Fahrwerkhandbuch, Vieweg - o Janscheck: Systementwurf mechatronischer Systeme, Springer - o Roddeck: Einführung in die Mechatronik, Teubner - o Isermann, Rolf (Hrsg.): „Fahrdynamik-Regelung“, Vieweg. - o Reif (Hrsg.): Fahrstabilisierungssysteme und Fahrerassistenzsysteme, Vieweg+Teubner Verlag

B. Sc. Mechatronik / Mechatronik im Fahrzeug- und Flugzeugbau Faserverbundtechnologie	
Modulkennziffer	FV
Modulverantwortlich	Herr Prof. Dr. Seibel
Zugehörige Lehrveranstaltung(en)	FV : Faserverbundtechnologie
Lehr- und Lehrformen / Methoden / Medienformen	Seminaristischer Unterricht / Tafel, Folien, digitale Lehrformate (synchron und asynchron) / Projektor, Software,
Dauer / Studiensemester / Angebotsturnus	ein Semester / 6. Semester / jedes Semester
Leistungspunkte (CP) / Semesterwochenstunden (SWS)	5 CP 4 SWS
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium: 68 h Selbststudium: 82 h
Art und Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul Ebenfalls verwendbar für die Studienrichtung / Studienschwerpunkt: B. Eng. Fahrzeugbau / Antrieb und Fahrwerk B. Eng. Flugzeugbau / Entwurf und Leichtbau
Teilnahmevoraussetzungen / Vorkenntnisse	Erforderlich: Abschluss des 1. Studienjahres und der Vorpraxis
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch Bei mehr als einer möglichen Lehrsprache im Modul wird die zu erbringende Lehrsprache von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	Die Studierenden erlangen die wesentlichen Grundlagen der Faserverbundtechnologie in den Bereichen Materialeigenschaften und -verhalten, Fertigungsverfahren, Strukturanalyse sowie konstruktive Gestaltungsprinzipien. Im Bereich Strukturanalyse können sie elementare Konfigurationen mit Hilfe der klassischen Laminattheorie zu berechnen. Die Studierenden können Faserverbundstrukturen auf Basis des multidisziplinären Entwurfsprinzips bewerten. Die Studierenden sind in der Lage, Strukturkonzepte in einer werkstoff- und fertigungsgerechten Form zu erstellen und Berechnungsaufgaben mit Hilfe der klassischen Laminattheorie auszuführen. Sie können damit wesentliche Arbeiten zu einem grundlegenden Vorentwurf beitragen. Die Studierenden sind befähigt, multidisziplinäre Anforderungen für ein Faserverbundbauteil zu formulieren, Auslegungsrichtlinien anzuwenden und eine optimale Herstellmethode zu definieren.
Inhalte des Moduls	○ Einführung in die Faserverbundtechnologie ○ Faserverbundmaterialien: Herstellung, Eigenschaften, Lieferformen ○ Fertigungsverfahren und Produktionstechnologien ○ Berechnung von Faserverbunden: Klassische Laminattheorie ○ Hinweise zur konstruktiven Gestaltung und zur zweckmäßigen Auslegung ○ Luftfahrtspezifische Aspekte

B. Sc. Mechatronik / Mechatronik im Fahrzeug- und Flugzeugbau

Faserverbundtechnologie

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Regelhafte Prüfungsform für die Modulprüfung (PL): K Weitere mögliche Prüfungsformen: M, R, H Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Literatur	Die aktuellste Ausgabe von: ○ Schürmann, H.: Konstruieren mit Faser-Kunststoff-Verbunden. Springer Verlag ○ 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 ○ Flemming, M.; Ziegmann, G.; Roth, S.: Faserverbundbauweisen (1. Fasern und Matrices / 2. Halbzeuge und Bauweisen / 3. Fertigungsverfahren), Springer-Verlag ○ Flemming, M.; Roth, S.: Faserverbundbauweisen Eigenschaften: mechanische, konstruktive, thermische, elektrische, ökologische, wirtschaftliche Aspekte. Springer-Verlag ○ Bergmann, H.W.: Konstruktionsgrundlagen für Faserverbundbauteile. Springer-Verlag

B. Sc. Mechatronik / Mechatronik im Fahrzeug- und Flugzeugbau Simulation und Identifikation Dynamischer Systeme	
Modulkennziffer	SI
Modulverantwortlich	Herr Prof. Dr. Kletschkowski
Zugehörige Lehrveranstaltung(en)	SI : Simulation und Identifikation Dynamischer Systeme SIP : Simulation und Identifikation Dynamischer Systeme Laborpraktikum
Lehr- und Lehrformen / Methoden / Medienformen	SI : Seminaristischer Unterricht / Tafel, Folien, rechnergestützte und praktische Demonstration / Projektor, Software SIP : Laborpraktikum
Dauer / Studiensemester / Angebotsturnus	ein Semester / 5. Semester / jedes Semester
Leistungspunkte (CP) / Semesterwochenstunden (SWS)	5 CP 4 SWS (2 SWS SI + 2 SWS SIP)
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium: 68 h Selbststudium: 82 h
Art und Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul Ebenfalls verwendbar für die Studienrichtung / Studienschwerpunkt: B. Eng. Fahrzeugbau / Antrieb und Fahrwerk
Teilnahmevoraussetzungen / Vorkenntnisse	Erforderlich: Abschluss des 1. Studienjahres und der Vorpraxis Empfohlen: Technische Mechanik A und B, Mechatronische Sys. 1 und 2
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch Bei mehr als einer möglichen Lehrsprache im Modul wird die zu erbringende Lehrsprache von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	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 ○ 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 des Moduls	○ Einführung in die Modellbildung dynamischer Systeme anhand von Beispielen aus der Strukturdynamik

B. Sc. Mechatronik / Mechatronik im Fahrzeug- und Flugzeugbau

Simulation und Identifikation Dynamischer Systeme

	- o Analytische und numerische Methoden (z. B.: . B.: Finite-Elemente-Methode, Randelemente-Methode, Mehrkörperdynamik) zur Schwingungsberechnung elastischer Strukturen - o Grundlagen der Modaltheorie für ungedämpfte und gedämpfte Systeme - o Einführung und Anwendung von Methoden der experimentellen Strukturanalyse zur Identifikation von Systemparametern - o Inverse Verfahren Ortung von Belastungsgrößen - o „Model-update“ und „Digitaler Zwilling“ in der Entwicklung mechatronischer Systeme
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Regelhafte Prüfungsform für die Modulprüfung (PL): K Weitere mögliche Prüfungsformen: M Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben. Prüfungsvorleistung (PVL): LA Kriterien werden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Literatur	Die aktuellsten Ausgaben von: - o Skript des Dozenten. - o E. Brommundt, D. Sachau: Schwingungslehre mit Maschinendynamik, Springer. - o R. Gasch, K. Knothe, R. Liebich: Strukturdynamik: Diskrete Systeme und Kontinua, Springer. - o R. Gasch, H. Nordmann, R. Pfützner: Rotordynamik, Springer. - o R. Gasch, J. Twele: Windkraftanlagen: Grundlagen, Entwurf, Planung und Betrieb, Springer. - o F. Fahy, P. Gardonio: Sound and Structural Vibration, Academic Press. - o Preumont: Vibration Control of Active Structures, Kluwer Verlag. - o D. J. Ewins: Modal Testing: Theory, Practice and Application. Baldock: Research Studies Press. - o H. G. Natke: Einführung in Theorie und Praxis der Zeitreihen- und Modalanalyse. Identifikation schwingungsfähiger elastomechanischer Systeme, Springer

Module des Schwerpunktes *Robotik*

B. Sc. Mechatronik / Robotik Aktorik	
Modulkennziffer	AK
Modulverantwortlich	Herr Prof. Dr. Maaß
Zugehörige Lehrveranstaltung(en)	AK : Aktorik AKP : Aktorik Laborpraktikum
Lehr- und Lehrformen / Methoden / Medienformen	AK : Seminaristischer Unterricht / Tafel, Folien / Projektor, Software AKP : Laborpraktikum
Dauer / Studiensemester / Angebotsturnus	ein Semester / 5. Semester / jedes Semester
Leistungspunkte (CP) / Semesterwochenstunden (SWS)	5 CP 4 SWS (3 SWS AK + 1 SWS AKP)
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium: 68 h Selbststudium: 82 h
Art und Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen / Vorkenntnisse	Erforderlich: Abschluss des 1. Studienjahres und der Vorpraxis Empfohlen: Grundlagen der Elektrotechnik 1 und 2, Elektronik
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch Bei mehr als einer möglichen Lehrsprache im Modul wird die zu erbringende Lehrsprache von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	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 Studierenden können die Prinzipien der Dimensionierung und Ansteuerung der Aktoren bei der Integration von mechatronischen Systemen unter Berücksichtigung des stationären und dynamischen Verhaltens anwenden.
Inhalte des Moduls	Seminaristischer Unterricht: ○ 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 Laborpraktikum: ○ Inbetriebnahme und Parametrisierung industrieller Aktoriksysteme

B. Sc. Mechatronik / Robotik

Aktorik

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)

Regelhafte Prüfungsform für die Modulprüfung (PL): **K**
Weitere mögliche Prüfungsformen: **M**
Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Prüfungsvorleistung (PVL): **LA**
Kriterien werden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

Literatur

Die aktuellsten Ausgaben von:

- 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

B. Sc. Mechatronik / Robotik Bildverarbeitung	
Modulkennziffer	BV
Modulverantwortlich	Herr Prof. Dr. Meisel
Zugehörige Lehrveranstaltung(en)	BV : Bildverarbeitung BVP : Bildverarbeitung Laborpraktikum
Lehr- und Lehrformen / Methoden / Medienformen	BV : Seminaristischer Unterricht / Tafel, Folien / Projektor, Software, Applets BVP : Laborpraktikum, selbstständige Lösung von Praktikumsaufgaben in 2-er Gruppen
Dauer / Studiensemester / Angebotsturnus	ein Semester / 6. Semester / jedes Semester
Leistungspunkte (CP) / Semesterwochenstunden (SWS)	5 CP 4 SWS (3 SWS BV + 1 SWS BVP)
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium: 68 h Selbststudium: 82 h
Art und Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul Ebenfalls verwendbar für die Studienrichtung / Studienschwerpunkt: B. Sc. Informatik Technischer Systeme / Kernstudium (Pflichtmodul) B. Sc. European Computer Science / Kernstudium (Pflichtmodul) unter der Modulbezeichnung „Mustererkennung und Machine Learning“
Teilnahmevoraussetzungen / Vorkenntnisse	Erforderlich: Abschluss des 1. Studienjahres und der Vorpraxis Empfohlen: Programmiertechniken 1 und 2, Mathematik 1 und 2
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch Bei mehr als einer möglichen Lehrsprache im Modul wird die zu erbringende Lehrsprache von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	Die Studierenden ... ○ können mit ein- oder mehrdimensionalen Zeitsignalen (z.B. von einem Sensorarray), Bildern oder auch Bildsequenzen datentechnisch umgehen (Datenstrukturen, effiziente Verarbeitung). ○ können zu einem gegebenen Mustererkennungsproblem (MEP) mit Hilfe von Faltungsoperatoren, Korrelation, spektralen Merkmalen, statistischen Merkmalen und ausgewählten höheren Merkmalen geeignete Merkmalsextraktionsverfahren auswählen und realisieren. ○ können zu einem MEP ein passendes Klassifikatorkonzept angeben. Dabei berücksichtigen sie, dass dieses analytisch (z.B. Fourierdeskriptoren), regelbasiert (scharf oder fuzzy) oder lernbasiert (statistisch, neuronal) sein kann und wägen die unterschiedlichen Vor- und Nachteile gegeneinander ab. ○ können passend zum Klassifikationskonzept einen geeigneten Klassifikator auswählen, konfigurieren und realisieren. ○ können lernende Systeme trainieren, testen und in die Zielanwendung integrieren.

B. Sc. Mechatronik / Robotik Bildverarbeitung	
Inhalte des Moduls	- o Stufen der Mustererkennung (Vorverarbeitung, Merkmalsextraktion, Klassifikation) - o analytische, regelbasierte und lernbasierte Verfahren der Mustererkennung - o Grundzüge der Wahrscheinlichkeitstheorie, bedingte Wahrscheinlichkeit, Bayes-Regel - o ausgewählte Verfahren zur Merkmalsextraktion, Hauptkomponentenanalyse - o Klassifikation durch Funktionsapproximation (Polynomklassifikator, radiale Basisfunktionen) - o Curse of dimensionality (Problem hochdimensionaler Merkmalsräume), Gradientenabstieg - o Clusteringverfahren (z.B. k-Means, Self-organizing-map) - o Grundlagen neuronaler Netze (NN): Neuron, Aktivierungsfunktion, Multilayer-Perzeptron - o Backpropagation u. Erweiterungen), Training, Overfitting - o Support Vektor Machines und Kernelmethoden - o Moving-window-NN und Recurrent NN für Zeitsignale, Dynamic-time-Warping - o Konzepte des Deep-Learning - o Ausgewählte Themen: Convolutional Neural Networks, LSTM-Netze
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Regelhafte Prüfungsform für die Modulprüfung (PL): K Weitere mögliche Prüfungsformen: M, R, H Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben. Prüfungsvorleistung (PVL): LA Kriterien werden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Literatur	Die aktuellsten Ausgaben von: - o Haykin: Neural Networks and Learning Machines. Pearson international - o Goodfellow , Bengio , Courville: Deep Learning - Adaptive Computation and Machine Learning. MIT Press - o Duda, Hart, Stork: Pattern Classification. Wiley interscience - o Bishop: Pattern Recognition and Machine Learning. Springer

B. Sc. Mechatronik / Robotik Industrielle Logistik	
Modulkennziffer	ILOG
Modulverantwortlich	Herr Prof. Dr. Gärtner
Zugehörige Lehrveranstaltung(en)	ILOG : Industrielle Logistik ILP : Industrielle Logistik Laborpraktikum
Lehr- und Lehrformen / Methoden / Medienformen	ILOG : Seminaristischer Unterricht / Tafel, Folien / Projektor, Software ILP : Laborpraktikum / Planungsspiele
Dauer / Studiensemester / Angebotsturnus	ein Semester / 6. Semester / jedes Semester
Leistungspunkte (CP) / Semesterwochenstunden (SWS)	5 CP 4 SWS (3 SWS ILOG + 1 SWS ILP)
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium: 68 h Selbststudium: 82 h
Art und Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul Ebenfalls verwendbar für die Studienrichtung / Studienschwerpunkte: B. Sc. Maschinenbau und Produktion / Digital Engineering and Mobility, Produktionstechnik- und management
Teilnahmevoraussetzungen / Vorkenntnisse	Erforderlich: Abschluss des 1. Studienjahres und der Vorpraxis
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch Bei mehr als einer möglichen Lehrsprache im Modul wird die zu erbringende Lehrsprache von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	Die Studierenden erwerben die Fähigkeit, grundlegende Methoden der industriellen Logistik zu bewerten, auszuwählen und anzuwenden. Zu Beginn der Vorlesung werden die Studierenden für die Bedeutung des Einkaufs und der Beschaffungslogistik sensibilisiert. Sie erwerben die Fähigkeit, die Arbeitsteilung zwischen Lieferanten und Kunden zu analysieren und zielorientiert weiterzuentwickeln. Im Rahmen der Entsorgungslogistik erlernen die Studierenden die gesetzlichen Voraussetzungen für eine nachhaltige Kreislaufwirtschaft. Sie erwerben die Fähigkeit, Strategien für eine recyclinggerechte Gestaltung von Produkt und Prozessen auszuwählen und umzusetzen. Die Studierenden werden befähigt, Strategien für die Gestaltung der Produktionslogistik zu differenzieren und zu realisieren. Einen Schwerpunkt der Veranstaltung bildet die Fabrikplanung. Die Studierenden lernen hier zunächst das Phasenmodell der Fabrikplanung nach Kettner/Wiendahl kennen. Sie erwerben die Fähigkeit, in einem Planungsprojekt die spezifischen Methoden und Werkzeuge der Phasen Vorbereitung, Strukturierung, Gestaltung und Umsetzung anzuwenden. In der Lager- und Kommissionier- und Sortiertechnik erwerben die Studierenden die Fähigkeit, die Eigenschaften der verschiedenen technischen und organisatorischen Ausprägungen zu unterscheiden und eine Systemauswahl vorzunehmen. In der Distributionslogistik erlernen die Studierenden grundlegende Modelle und Methoden zur Gestaltung von Distributionssystemen und der Standortplanung.

B. Sc. Mechatronik / Robotik
Industrielle Logistik

Inhalte des Moduls	Seminaristischer Unterricht: - o Einführung: Ziele und Ablauf der Veranstaltung; Gliederung der Logistik; Aufgaben der Logistik; Logistik-ziele und -leistungen; berufliche Tätigkeit als Logistiker; Logistiktrends im produzierenden Gewerbe. - o Beschaffungskonzepte: Versorgungskonzepte (Einzel-, Vorrats-, produktionssynchrone Beschaffung); Materialflusskonzept (Lagerstufenkonzepte, Direktanlieferung); Informationsflusskonzept. Hersteller-Zulieferer-Beziehungen: Beziehungstypen (Teilefertiger, Produktionsspezialist, Entwicklungspartner, Wertschöpfungspartner); Beschaffungsstrategie (Strategische Kaufteile, Kernkaufteile, Engpasskaufteile, Standardkaufteile); Methoden der Potentialerschließung. - o Fabrik- und Materialflussplanung: Zielfelder der Fabrik- und Materialflussplanung; Projektcharakter; Planungsgrundfälle; Planungsgrundsätze; Modellierung; generischer Problemlösungszyklus; Phasenmodell der Fabrikplanung (Vorbereitungs-, Strukturierungsphase; Gestaltungsphase; Umsetzungsphase). - o Materialflussgerechte Gestaltung von Fertigungslinien: Grundkonzepte; Fertigungssteuerung auf Basis Pull-Prinzip (vs. deterministische Planung); Gestaltung von Fertigungslinien (Anforderungen), Flussprinzip; autonome Fertigungszellen; gerade Linien vs. U-Linien; Nivellieren und Glätten. - o Distributionslogistik: Definition und Ziele; Distributionselemente und -strukturen; Lagerstufen; zentrale vs. dezentrale Lagerstandorte; Planung von Distributionssystemen; qualitative und quantitative Merkmale; Standortentscheidungen; Auftragsabwicklung; Kommissionieren & Sortieren (Systeme, Stufigkeit). Laborpraktikum: - o Planspiel zur Restrukturierung einer Produktion zwecks Vertiefung der logistischen Zielsetzungen - o Planung von Fabrikstrukturen mit einer Fabrikplanungssoftware anhand eines durchgängigen Fallbeispiels
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Regelhafte Prüfungsform für die Modulprüfung (PL): K Weitere mögliche Prüfungsformen: M, PP Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben. Prüfungsvorleistung (PVL): LA Kriterien werden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Literatur	- o Günther, H.-O., Tempelmeier, H.: Produktion und Logistik – Supply Chain und Operations Management. 12. Aufl., Books on Demand, Norderstedt, 2016. - o Nyhuis, Peter; Wiendahl, H.-P.: Logistische Kennlinien – Grundlagen, Werkzeuge und Anwendungen. 3. Aufl., Springer, Berlin 2012.

B. Sc. Mechatronik / Robotik

Industrielle Logistik

- Pfohl, Hans-Christian: Logistiksysteme, 9., überarbeitete Aufl., Springer, Berlin 2018.
- Schulte, Christof: Logistik – Wege zur Optimierung der Supply Chain. 7. Aufl., Vahlen, München, 2016.
- Wiendahl, Hans-Peter: Betriebsorganisation für Ingenieure, 8. Aktualisierte Aufl., München / Wien 2014.
- Wiendahl, Hans-Peter; Reichardt, Jürgen; Handbuch Fabrikplanung – Konzept, Gestaltung und Umsetzung wandlungsfähiger Produktionsstätten, Carl Hanser Verlag, München, 2009.

B. Sc. Mechatronik / Robotik Robotertechnik	
Modulkennziffer	RO
Modulverantwortlich	Herr Prof. Dr. Frischgesell
Zugehörige Lehrveranstaltung(en)	RO : Robotertechnik ROP : Robotertechnik Laborpraktikum
Lehr- und Lehrformen / Methoden / Medienformen	RO : Seminaristischer Unterricht / Tafel, Folien / Projektor, Software ROP : Laborpraktikum / virtuelle und reale Roboter
Dauer / Studiensemester / Angebotsturnus	ein Semester / 6. Semester / jedes Semester
Leistungspunkte (CP) / Semesterwochenstunden (SWS)	5 CP 4 SWS (3 SWS RO + 1 SWS ROP)
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium: 68 h Selbststudium: 82 h
Art und Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul Ebenfalls verwendbar für die Studienrichtung / Studienschwerpunkte: B. Sc. Maschinenbau und Produktion / Digital Engineering and Mobility, Entwicklung und Konstruktion
Teilnahmevoraussetzungen / Vorkenntnisse	Erforderlich: Abschluss des 1. Studienjahres und der Vorpraxis Empfohlen: Technische Mechanik A und B
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch Bei mehr als einer möglichen Lehrsprache im Modul wird die zu erbringende Lehrsprache von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	Die teilnehmenden Studierenden können für Aufgaben in Montage und Fertigung Roboter auswählen und konfigurieren, indem sie ... - o Arbeitsräume und kinematische Eigenschaften bestimmen und berechnen, - o Bahnplanungen für diese Aufgaben anwenden, - o die Dynamik berechnen und damit die Grenzen für Taktzeiten und Geschwindigkeiten kennen, um später Möglichkeiten und Grenzen von Industrierobotern beurteilen zu können und für anstehende Montage- und Fertigungsaufgaben zu berücksichtigen. Die teilnehmenden Studierenden können Bewegungsabläufe von Robotern planen, programmieren und beurteilen, indem sie ... - o Interpolationsarten anwenden und miteinander kombinieren, - o die Zusammenhänge mit binären Ereignissen für eine Abarbeitung von komplexeren Abläufen verstehen und nutzen, - o die Ergebnisse der Trajektorie untersuchen und bewerten, um später die Qualität der Bewegungssteuerung zu evaluieren.
Inhalte des Moduls	Seminaristischer Unterricht: - o Grundbegriffe der Robotik - o Roboter Bauarten: z.B. Knickarm-, Schwenkarm-, Portalroboter,

B. Sc. Mechatronik / Robotik Robotertechnik	
	- o Roboter Komponenten: z.B. Greifer, Linear-, Drehantriebe, Sensorik und Aktorik, - o Mathematische Beschreibung zur Kinematik und Kinetik von Robotern: - Koordinatensysteme, Homogene und Denavit Hardenberg, Transformation, - Jacobi Matrix, Singuläre Konfigurationen, Trajektorienplanung, - o Steuerung und Regelung einzelner Komponenten und des Gesamtsystems, - o Programmierung von Robotern, - o Einsatzbeispiele - o Alternative Bauformen, Parallelkinematik und Hybride Systeme Laborpraktikum: - o Simulation, Programmierung und Betrieb ausgewählter Roboter
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Regelhafte Prüfungsform für die Modulprüfung (PL): K Weitere mögliche Prüfungsformen: M, PP Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben. Prüfungsvorleistung (PVL): LA Kriterien werden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Literatur	Die aktuellsten Ausgaben von: - o Bedienungs- und Programmierhandbücher von IR - o Peter Corke: Robotic, Vision and Control, Springer Verlag - o Siciliano; Khatib: Handbook of Robotics, Springer Verlag - o Heimann; Gerth; Popp: Mechatronik, Fachbuchverlag Leipzig - o Bolton: Bausteine mechatronischer Systeme, Pearson Studium

B. Sc. Mechatronik / Robotik Sensorik	
Modulkennziffer	SN
Modulverantwortlich	Herr Prof. Dr. Dahlkemper
Zugehörige Lehrveranstaltung(en)	SN : Sensorik SNP : Sensorik Laborpraktikum
Lehr- und Lehrformen / Methoden / Medienformen	SN : Seminaristischer Unterricht / Tafel, Folien / Projektor, Software SNP : Laborpraktikum
Dauer / Studiensemester / Angebotsturnus	ein Semester / 6. Semester / jedes Semester
Leistungspunkte (CP) / Semesterwochenstunden (SWS)	5 CP 4 SWS (3 SWS SN + 1 SWS SNP)
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium: 68 h Selbststudium: 82 h
Art und Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen / Vorkenntnisse	Erforderlich: Abschluss des 1. Studienjahres und der Vorpraxis Empfohlen: Sensorik und EMV, Elektronik, Programmiertechniken 1 und 2, Mechatronische Systeme 1 und 2, Mikroprozessortechnik
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch Bei mehr als einer möglichen Lehrsprache im Modul wird die zu erbringende Lehrsprache von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	<i>Lernergebnisse:</i> Die Studierenden können ein Multisensorsystem für mechatronische Systeme konzipieren und realisieren und hierzu ... ○ 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, um im industriellen Umfeld den sensortechnischen Aspekt von Automatisierungsaufgaben lösen zu können. <i>Zu erwerbende Kompetenzen:</i> ○ 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.

B. Sc. Mechatronik / Robotik Sensorik	
	- 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 des Moduls	Sensorgestützte Funktionen von Robotern: - Sensorgestützte Funktionen von Industrierobotern - Sensorgestützte Funktionen von mobilen Robotern Sensoren für Industrie- und Serviceroboter, insbesondere: - 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) Sensorsignalverarbeitung: - Filtern - Sensordatenfusion Implementierung eines Sensorsystems im Rahmen eines Laborprojektes
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Regelhafte Prüfungsform für die Modulprüfung (PL): K Weitere mögliche Prüfungsformen: M Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben. Prüfungsvorleistung (PVL): LA Kriterien werden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Literatur	- Hesse; Schnell: Sensoren für die Prozess- und Fabrikautomation. Springer Vieweg Verlag Wiesbaden, 2014. - Niebuhr, Lindner: Physikalische Meßtechnik mit Sensoren. 6. Auflage, Oldenbourg Industrieverlag München, 2011 - Tränkler; Reindl: Sensortechnik: Handbuch für Praxis und Wissenschaft. Springer Vieweg Berlin, 2014. - Reif: Sensoren im Kraftfahrzeug. Springer Vieweg Wiesbaden, 2016.

Module des siebten Semesters

B. Sc. Mechatronik Bachelorarbeit	
Modulkennziffer	BA
Modulverantwortlich	Herr Prof. Dr. Kletschkowski
Zugehörige Lehrveranstaltung(en)	BA : Bachelorarbeit BAK : Kolloquium
Lehr- und Lehrformen / Methoden / Medienformen	BA : Selbstständige Bearbeitung BAK : Kolloquium / Tafel, Folien / Projektor, Software
Dauer / Studiensemester / Angebotsturnus	ein Semester / 7. Semester / jedes Semester
Leistungspunkte (CP) / Semesterwochenstunden (SWS)	15 CP (12 CP BA + 3 CP BAK) entfällt
Arbeitsaufwand (Workload)	3 Monate
Art und Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen / Vorkenntnisse	Erforderlich: Leistungen im Umfang von 180 LP müssen erbracht worden sein
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch Bei mehr als einer möglichen Lehrsprache im Modul wird die zu erbringende Lehrsprache von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	Fachlich-inhaltliche und methodische Kompetenzen: Die Bachelorthesis ist eine theoretische, programmtechnische, konstruktive, empirische und/oder experimentelle Abschlussarbeit mit schriftlicher Ausarbeitung. 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. 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. Die Bearbeitung erfolgt in der Regel in folgenden Phasen: o Einarbeitung in die Thematik und in den aktuellen Stand der Technik/Forschung.

B. Sc. Mechatronik Bachelorarbeit	
	○ 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. Qualifikationsziele im Einzelnen: ○ 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. Sozial- und Selbstkompetenz: ○ Bearbeitung von Aufgabenstellungen mit fachübergreifendem Charakter. ○ Ableitung der Gliederung und der notwendigen Bearbeitungsschritte. ○ 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 des Moduls	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.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Regelhafte Prüfungsform für die Modulprüfung (PL): Thesis und Kolloquium
Literatur	Entsprechend der Aufgabenstellung: ○ Fachliteratur, Zeitschriften, Normen,

B. Sc. Mechatronik Hauptpraktikum	
Modulkennziffer	HP
Modulverantwortlich	Herr Prof. Seyfried
Zugehörige Lehrveranstaltung(en)	HP : Hauptpraktikum HPK : Kolloquium
Lehr- und Lehrformen / Methoden / Medienformen	HP : Praktikum HPK : Kolloquium / Tafel, Folien / Projektor, Software
Dauer / Studiensemester / Angebotsturnus	ein Semester / 7. Semester / jedes Semester
Leistungspunkte (CP) / Semesterwochenstunden (SWS)	15 CP 1 SWS HPK
Arbeitsaufwand (Workload)	14 Wochen
Art und Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen / Vorkenntnisse	Erforderlich: Abschluss des 1. Studienjahres und der Vorpraxis, Besuch des Beratungsgesprächs zur Schwerpunktwahl
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch Bei mehr als einer möglichen Lehrsprache im Modul wird die zu erbringende Lehrsprache von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	Fachlich-inhaltliche und methodische Kompetenzen: - o 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. - o 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. - o Die Studierenden sollen die komplexen Zusammenhänge industrieller Aufgabenstellungen bewerten können und die im Studium erworbenen fachlichen Kenntnisse und Problemlösungsmethoden zur Lösung der Aufgaben anwenden. - o 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. - o Die Studierenden sollen die Randbedingungen, die der Stand der Technik und die gesetzlichen Regelungen, Normen und Standards, auf die Lösung der Aufgabenstellung haben erfassen. Sozial- und Selbstkompetenz: - o Erstellung von Aufgabenstellungen mit fachübergreifendem Charakter; Koordinierung von Arbeitsaufgaben im Rahmen der Aufgabenbearbeitung; Führung und Anleitung im Team; Erkennung

B. Sc. Mechatronik Hauptpraktikum	
	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 des Moduls	Individuelle Aufgabenstellung entsprechend der Lernziele in Abstimmung zwischen einem Professor und dem Unternehmen.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Regelhafte Prüfungsform für die Modulprüfung (SL): R Kriterien werden in den Richtlinien für das Hauptpraktikum geregelt.
Literatur	