Modulkatalog des Studiengangs Mechatronik und Digitale Produktion

Kürzel:	MDP
Abschluss:	Bachelor of Science
SPO-Version:	10
SPO-Paragraph:	69
Fakultät:	Fakultät II: Engineering & Technology
Veröffentlichungsdatum:	10.07.2019
Letzte Änderung:	16.04.2026

Inhaltsverzeichnis

Ziele des Studiengangs Mechatronik und Digitale Produktion 4
Studiengangsstruktur 5
Umsetzungsmatrix 6
Modulbeschreibungen
1. Semester 9
Einführung in Mechatronik und digitale Produktion 10
Konstruktion und BWL 12
Physikalische und elektrotechnische Grundlagen 14
Einführung in die Programmierung 16
Mathematik 1 18
Grundlagen Werkstofftechnik 20
2. Semester 22
Grundlagen der Technische Mechanik 23
Elektrotechnik 25
Physik 27
Grundlagen der Informatik 29
Mathematik 2 31
Grundlagen der Produktions- und Fertigungstechnik 33
3. Semester 35
Dynamik 36
Industrielle Maschinentechnik 38
Mess- und Steuerungstechnik 41
Objektorientierte Modellierung und Programmierung (Vertiefung Mechatronik) 44
Grundlagen der digitalen Produktion (Vertiefung Produktion) 46
Elektronik (Vertiefung Mechatronik) 49
Zerspanungstechnik und Feinstbearbeitung (Vertiefung Produktion) 51
Technische Grundlagen der Automatisierung 53
4. Semester 55
Praktisches Studiensemester 56
5. Semester 58
Antriebe und Sensoren 59
Industrielle Steuerungen 62
Regelungstechnik (Vertiefung Mechatronik) 64
Werkzeugmaschinen und digitale Prozesse (Vertiefung Produktion) 67
Mikrocontrollertechnik (Vertiefung Mechatronik) 69
Vertiefung Produktionstechnik (Vertiefung Produktion) 71
Methoden der Softwareentwicklung (Vertiefung Mechatronik) 74
Technische Strömungs- und Wärmelehre (Vertiefung Produktion) 76
Jahresprojekt 78
6. Semester 80
Robotik 81
Netzwerke (Vertiefung Mechatronik) 83
Produktion und Logistik (Vertiefung Produktion) 85
Digitale Signalverarbeitung (Vertiefung Mechatronik) 88
Product Lifecycle Management und Prozessengineering (Vertiefung Produktion) 90

Leistungselektronik und elektromagnetische Verträglichkeit (Vertiefung Mechatronik)....92
Digitalisierte Produktion (Vertiefung Produktion)....96
7. Semester....98
Thesis....99

Ziele des Studiengangs

Fachliche Qualifikationsziele

Die Absolventinnen und Absolventen des Studiengangs ...

- beherrschen die mathematischen, naturwissenschaftlichen und technischen Grundlagen sicher;
- besitzen die Fähigkeit des Konzipierens und Konstruierens von mechatronischen Produkten unter Verwendung rechnergestützter Entwicklungstools und unter Berücksichtigung möglicher Fertigungsverfahren;
- besitzen die Fähigkeit der Entwicklung mechatronischer Produkte unter Verwendung von Kenntnissen der Mechanik, Elektromechanik, Elektronik und Informationstechnik (Schwerpunkt Mechatronik);
- sind zur Planung, Steuerung und Optimierung von Produktionsprozessen unter Verwendung rechnergestützter Werkzeuge und moderner Verfahren der Datenverarbeitung (Schwerpunkt Produktionsprozesse) befähigt;
- sind zur Planung und Umsetzung der Steuerung komplexer mechatronischer und produktionstechnischer Komponenten und Systeme unter Berücksichtigung der Möglichkeiten der modernen Automatisierungstechnik und Datenverarbeitung befähigt.

Überfachliche Qualifikationsziele

Die Absolventinnen und Absolventen des Studiengangs ...

- haben hinreichende Fremdsprachenkenntnisse;
- haben die Fähigkeit zu zielgerichtetem interdisziplinärem Denken;
- haben die Fähigkeit zum eigenständigen und eigenverantwortlichen Lernen;
- besitzen ein sicheres Auftreten und Präsentieren;
- besitzen Entscheidungsfähigkeit und Problemlösungskompetenz;
- können den Umgang mit anderen reflektieren und haben die Fähigkeit zur Teamarbeit;
- können kostenbewusst Handeln und Denken.

Berufliche Qualifikationsziele

Die Absolventinnen und Absolventen des Studiengangs ...

- sind befähigt selbstständige Tätigkeiten als Ingenieurdienstleister ausführen.
- sind befähigt Tätigkeiten in der Entwicklung mechatronischer Komponenten und Systeme zu übernehmen;
- sind befähigt Tätigkeiten im Bereich der Entwicklung und Planung von Produktionsprozessen zu übernehmen;
- sind befähigt Tätigkeiten im Bereich der Steuerungs- und Automatisierungstechnik zu übernehmen;
- sind befähigt Tätigkeiten im Bereich Qualitätssicherung und Qualitätsüberwachung zu übernehmen;

Studiengangsstruktur

Modul/ Semester	1	2	3	4	5	6
7	Wahlpflichtmodul 2	Thesis				
6	Wahlpflichtmodul 1	Robotik	Vertiefungsmodul 6	Vertiefungsmodul 7	Vertiefungsmodul 8	Jahresprojekt
5	Antriebe und Sensoren	Industrielle Steuerungen	Vertiefungsmodul 3	Vertiefungsmodul 4	Vertiefungsmodul 5	
4	Praktisches Studiensemester					
3	Dynamik	Industrielle Maschinentechnik	Mess- und Steuerungstechnik	Vertiefungsmodul 1	Vertiefungsmodul 2	Technische Grundlagen der Automatisierung
2	Grundlagen der Technische Mechanik	Elektrotechnik	Physik	Grundlagen der Informatik	Mathematik 2	Grundlagen der Produktions- und Fertigungstechnik
1	Einführung in Mechatronik und digitale Produktion	Konstruktion und BWL	Physikalische und elektrotechnische Grundlagen	Einführung in die Programmierung	Mathematik 1	Grundlagen Werkstofftechnik

Umsetzungsmatrix

Qualifikationsziel / Modul	Einführung in Mechatronik und digitale Produktion	Konstruktion und BWL	Physikalische und elektrotechnische Grundlagen	Einführung in die Programmierung	Mathematik 1	Grundlagen Werkstofftechnik	Grundlagen der Technische Mechanik	Elektrotechnik	Physik	Grundlagen der Informatik	Mathematik 2	Grundlagen der Produktions- und Fertigungstechnik	Dynamik	Industrielle Maschinentechnik	Mess- und Steuerungstechnik	Technische Grundlagen der Automatisierung
beherrschen die mathematischen, naturwissenschaftlichen und technischen Grundlagen sicher;	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	0
besitzen die Fähigkeit des Konzipierens und Konstruierens von mechatronischen Produkten unter Verwendung rechnergestützter Entwicklungstools und unter Berücksichtigung möglicher Fertigungsverfahren;	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	0
besitzen die Fähigkeit der Entwicklung mechatronischer Produkte unter Verwendung von Kenntnissen der Mechanik, Elektromechanik, Elektronik und Informationstechnik (Schwerpunkt Mechatronik);	1	2	2	2	1	2	2	2	1	2	1	0	2	2	2	0
sind zur Planung, Steuerung und Optimierung von Produktionsprozessen unter Verwendung rechnergestützter Werkzeuge und moderner Verfahren der Datenverarbeitung (Schwerpunkt Produktionsprozesse) befähigt;	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	0
sind zur Planung und Umsetzung der Steuerung komplexer mechatronischer und produktionstechnischer Komponenten und Systeme unter Berücksichtigung der Möglichkeiten der modernen Automatisierungstechnik und Datenverarbeitung befähigt.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
haben die Fähigkeit zu zielgerichtetem interdisziplinärem Denken;	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	0
haben die Fähigkeit zum eigenständigen und eigenverantwortlichen Lernen;	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
besitzen ein sicheres Auftreten und Präsentieren;	2	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0
haben hinreichende Fremdsprachenkenntnisse;	2	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	1	1	1	1	0
besitzen Entscheidungsfähigkeit und Problemlösungskompetenz;	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
können den Umgang mit anderen reflektieren und haben die Fähigkeit zur Teamarbeit;	2	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	2	0
können kostenbewusst Handeln und Denken.	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	1	0
sind befähigt selbstständige Tätigkeiten als Ingenieurdienstleister ausführen.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
sind befähigt Tätigkeiten in der Entwicklung mechatronischer Komponenten und Systeme zu übernehmen;	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	0

sind befähigt Tätigkeiten im Bereich der Entwicklung und Planung von Produktionsprozessen zu übernehmen;	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
sind befähigt Tätigkeiten im Bereich der Steuerungs- und Automatisierungstechnik zu übernehmen;	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	0
sind befähigt Tätigkeiten im Bereich Qualitätssicherung und Qualitätsüberwachung zu übernehmen;	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	0

Qualifikationsziel / Modul	Praktisches Studiensemester	Antriebe und Sensoren	Industrielle Steuerungen	Jahresprojekt	Robotik	Thesis	**Summe**
beherrschen die mathematischen, naturwissenschaftlichen und technischen Grundlagen sicher;	2	2	2	2	2	2	**26**
besitzen die Fähigkeit des Konzipierens und Konstruierens von mechatronischen Produkten unter Verwendung rechnergestützter Entwicklungstools und unter Berücksichtigung möglicher Fertigungsverfahren;	1	2	1	1	1	1	**26**
besitzen die Fähigkeit der Entwicklung mechatronischer Produkte unter Verwendung von Kenntnissen der Mechanik, Elektromechanik, Elektronik und Informationstechnik (Schwerpunkt Mechatronik);	1	2	2	2	1	2	**33**
sind zur Planung, Steuerung und Optimierung von Produktionsprozessen unter Verwendung rechnergestützter Werkzeuge und moderner Verfahren der Datenverarbeitung (Schwerpunkt Produktionsprozesse) befähigt;	1	1	1	1	1	1	**25**
sind zur Planung und Umsetzung der Steuerung komplexer mechatronischer und produktionstechnischer Komponenten und Systeme unter Berücksichtigung der Möglichkeiten der modernen Automatisierungstechnik und Datenverarbeitung befähigt.	1	1	1	1	1	1	**24**
haben die Fähigkeit zu zielgerichtetem interdisziplinärem Denken;	2	1	1	1	1	1	**27**
haben die Fähigkeit zum eigenständigen und eigenverantwortlichen Lernen;	1	1	1	1	1	1	**24**
besitzen ein sicheres Auftreten und Präsentieren;	2	0	0	0	0	0	**11**
haben hinreichende Fremdsprachenkenntnisse;	2	1	1	1	1	1	**27**
besitzen Entscheidungsfähigkeit und Problemlösungskompetenz;	1	1	1	1	1	1	**24**
können den Umgang mit anderen reflektieren und haben die Fähigkeit zur Teamarbeit;	2	1	1	1	1	1	**26**
können kostenbewusst Handeln und Denken.	1	2	0	0	0	0	**17**
sind befähigt selbstständige Tätigkeiten als Ingenieurdienstleister ausführen.	1	1	1	1	1	1	**21**
sind befähigt Tätigkeiten in der Entwicklung mechatronischer Komponenten und Systeme zu übernehmen;	1	1	1	1	1	1	**28**
sind befähigt Tätigkeiten im Bereich der Entwicklung und Planung von Produktionsprozessen zu übernehmen;	1	1	1	1	1	1	**26**
sind befähigt Tätigkeiten im Bereich der Steuerungs- und Automatisierungstechnik zu übernehmen;	1	1	1	1	1	1	**25**
sind befähigt Tätigkeiten im Bereich Qualitätssicherung und Qualitätsüberwachung zu übernehmen;	1	1	1	1	1	1	**22**

1. Semester

Einführung in Mechatronik und digitale Produktion

Kennnummer	Workload	Credits/LP	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	90 Std.	3	1	Nur Wintersemester	1 Semester

1	Lehrveranstaltungen	Sprache	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
	a) Überblick über Mechatronik und digitale Produktion b) Präsentations- und Arbeitstechnik	a) Deutsch b) Deutsch	a) 11,25 Std. b) 11,25 Std.	a) 33,75 Std. b) 33,75 Std.	a) 40 b) 40

2 Lernergebnisse/Kompetenzen

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage...

Wissen (1)
... die Bandbreite der Mechatronik und Produktionstechnik zu umreißen
... das Zusammenspiel bei einem mechatronischen Produkt wiederzugeben
... den betrieblichen Alltag von Mechatronik- und Produktionstechnikingenieuren zu beschreiben
... die wichtigsten Arbeits- und Präsentationstechniken zu benennen

Verständnis (2)
... die Gebiete Mechanik, Produktionstechnik Elektrotechnik und Informatik zu unterscheiden
... eine technische Problematik zu veranschaulichen

Anwendung (3)
... wissenschaftliche Dokumente zu erstellen
... ihre wissenschaftlichen Ausarbeitungen zu präsentieren

3 Inhalte

a) Die Studierenden erstellen in Gruppenarbeit eine schriftliche Ausarbeitung zu einem ausgewählten Thema der Mechatronik bzw. digitale Produktion und halten dazu einen Vortrag in englischer Sprache.

- Der Praxisalltag des Mechatronik- und Produktionstechnikingenieurs
- Tätigkeitsspektrum eines Mechatronik- und Produktionstechnikingenieurs
- Einblick in innerbetriebliche Abläufe

b)
- Richtlinien zur Erstellung einer wissenschaftlichen Arbeit
- Präsentationstechnik
- Halten einer Präsentation, die gefilmt wird
- Coaching bezüglich Präsentationstechnik
- Lern- und Arbeitstechniken

4 Lehrformen

a) Seminar

b) Vorlesung / Seminar

5	**Teilnahmevoraussetzungen** Keine
6	**Prüfungsformen** a) Prüfungsleistung 1sbA (Praktische Arbeit) (1 LP) b) Studienleistung 1sbPN (Präsentation) (2 LP)
7	**Verwendung des Moduls** Mechatronik und Digitale Produktion B.Sc. (MDP)
8	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr. Albrecht Swietlik (Modulverantwortliche/r)
9	**Literatur** b) Jele, Harald: Wissenschaftliches Arbeiten in Bibliotheken : Einführung für Studierende, 2., vollst. überarb. und erw. Aufl., Oldenbourg 2003 Krämer, Walter: Wie schreibe ich eine Seminar- oder Examensarbeit?, 3., überarb. und aktualisierte Aufl., Campus-Verl. 2009 Schilling, Gert; Schildt, Thorsten: Angewandte Rhetorik und Präsentationstechnik : der Praxisleitfaden für Vortrag und Präsentation, Überarb. Aufl., Schilling 2012 Metzig, Werner; Schuster, Martin: Lernen zu lernen : Lernstrategien wirkungsvoll einsetzen, 9. Auflage, 2016 Nicol, Natascha; Albrecht, Ralf: Wissenschaftliche Arbeiten schreiben mit Word 2010 : [Haus-, Seminar- und Facharbeiten - Bachelor- und Masterthesis - Diplom- und Magisterarbeiten - Dissertationen], 7., aktualisierte Aufl., Addison-Wesley, Pearson Education 2011

Konstruktion und BWL

Kennnummer	Workload	Credits/LP	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	180 Std.	6	1	Nur Wintersemester	1 Semester

1	Lehrveranstaltungen	Sprache	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
	a) Konstruktionslehre und Entwicklungsmethodik mit CAD b) Grundlagen BWL	a) Deutsch b) Deutsch	a) 56,25 Std. b) 11,25 Std.	a) 93,75 Std. b) 18,75 Std.	a) 80 b) 80

2 Lernergebnisse/Kompetenzen

Nachdem Studierende das Modul besucht haben, können sie...

Wissen (1)
... technische Zeichnungen analysieren
... anfallende Herstellkosten bzw. betriebswirtschaftliche Daten ermitteln
... die Kernbereiche der BWL bzw. der Unternehmensführung wiedergeben

Verständnis (2)
... die ermittelte Herstellkosten beurteilen
... anhand von technischen Zeichnungen argumentieren
... gebräuchliche Instrumente, die für die Unternehmensführung bzw. Unternehmenspraxis zur Verfügung gestellt werden, beschreiben

Anwendung (3)
... bei technischen Zeichnungen bzw. Bauteilen die Toleranzen hinterfragen
... die Komplexität eines Bauteiles beurteilen
... gebräuchliche Systeme zur Kosten- und Leistungsrechnung durchführen

3 Inhalte

a)
- Technisches Zeichnen
- 3D-CAD (Vorlesung und praktische Übungen im Praktikum)
- Darstellende Geometrie
- Konstruktive Gestaltungslehre
- Konstruktionsmethodik (u.a. Methodik, Entwicklungsprozess, Ideenfindung, Wertanalyse, kostengünstig Konstruieren)
- Betriebswirtschaftliche Grundlagen (u.a. Kosten, Kostenkalkulation, Deckungsbeitrag)
- Sicherheitstechnische Anforderungen (u.a. Maschinenrichtlinie, A-, B-, C-Normen)

b)
- Das Unternehmen im Überblick: Organisation, Güterwirtschaft, Informationswirtschaft, Finanzwirtschaft, Unternehmensführung, Rechtsformen, Besteuerung
- Buchführung, Jahresabschluss und Lagebericht
- Kosten- und Leistungsrechnung: Grundlagen der Kosten- und Leistungsrechnung, Kostenbegriff, Kostenrechnungssysteme, Kostenartenrechnung, Kostenstellenrechnung, Kostenträgerrechnung, Betriebserfolgsrechnung
- Controlling: Der Begriff Controlling, Kennzahlen und Kennzahlensysteme (insbes. ROI und Balanced-Scorecard), Budgetierung, Prozesskostenrechnung, Target-Costing

	- Finanzwirtschaft: Ziele der Finanzwirtschaft, Investitionen, Statische Verfahren der Investitionsrechnung, Dynamische Verfahren der Investitionsrechnung, Optimale Nutzungsdauer, Finanzierung, Kreditfinanzierung, Beteiligungsfinanzierung, Selbstfinanzierung, Finanzierung aus fremden Mitteln - Marketing: Überblick, Produktgestaltung, Preisgestaltung, Kommunikation, Vertrieb - Strategisches Management: Strategisches Management als Aufgabe der Unternehmensführung, Stärken/ Schwächen-Profil, Benchmarking, Produktlebenszyklus, Erfahrungskurve, Portfolio-Konzepte, Branchenanalyse
4	**Lehrformen** a) Vorlesung / Praktikum b) Vorlesung
5	**Teilnahmevoraussetzungen** Grundkenntnisse des Maschinenbaus, die sich z. B. innerhalb eines Praktikums erwerben lassen, sind hilfreich
6	**Prüfungsformen** a) Prüfungsleistung 1K (Klausur) (5 LP insgesamt für alle Teilprüfungsleistung dieser Lehrveranstaltung) [1] a) Studienleistung 1sbL (Laborarbeit) [1] b) Prüfungsleistung 1sbK (Klausur) (1 LP)
7	**Verwendung des Moduls** Mechatronik und Digitale Produktion B.Sc. (MDP)
8	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr. Kurt Greinwald (Modulverantwortliche/r)
9	**Literatur** a) Hoischen, Hans; Hesser, Wilfried: Technisches Zeichnen : Grundlagen, Normen, Beispiele, darstellende Geometrie; Lehr-, Übungs- und Nachschlagewerk für Schule, Fortbildung, Studium und Praxis, mit mehr als 100 Tabellen und weit über 1000 Zeichnungen, 33., überarb. und aktualisierte Aufl., Cornelsen 2013 Pahl, Gerhard; Beitz, Wolfgang; Feldhusen, Jörg 1956-; Grote, Karl-Heinrich: Konstruktionslehre : Grundlagen erfolgreicher Produktentwicklung. Methoden und Anwendung, 7. Aufl., Springer 2007 Niemann, Gustav; Winter, Hans 1921-1999; Höhn, Bernd-Robert: Maschinenelemente Konstruktion und Berechnung von Verbindungen, Lagern, Wellen, 4., bearbeitete Auflage, Springer Berlin Heidelberg 2005 (E-Book) Ehrlenspiel, Klaus; Kiewert, Alfons; Lindemann, Udo; Mörtl, Markus: Kostengünstig Entwickeln und Konstruieren Kostenmanagement bei der integrierten Produktentwicklung, 7. Aufl. 2014, Springer Vieweg 2014 (E-Book) Sicherheit von Maschinen – Risikobeurteilung – Teil 1: Leitsätze (ISO 14121-1:2007), Berlin: Beuth, 2007 b) Steven, Marion: BWL für Ingenieure, 4., korrig. u. aktualis. Aufl., Oldenbourg 2012 (E-Book) Carl, Notger: BWL kompakt und verständlich : für IT-Professionals, praktisch tätige Ingenieure und alle Fach- und Führungskräfte ohne BWL-Studium, 3., überarb. Aufl., Vieweg+Teubner 2008 Schwab, Adolf J.: Managementwissen für Ingenieure : Führung, Organisation, Existenzgründung, 4., neu bearb. Aufl., Springer 2008 Härdler, Jürgen 1943-; Gonschorek, Torsten: Betriebswirtschaftslehre für Ingenieure : Lehr- und Praxisbuch : mit 174 Bildern, 52 Tabellen und zahlreichen Übungsaufgaben, 6., neu bearbeitete Auflage, 2016

[1] Im Fall des Nichtbestehens einer Leistungsfeststellung müssen und dürfen nur die nichtbestandenen Leistungsfeststellungen wiederholt werden

Physikalische und elektrotechnische Grundlagen

Kennnummer	Workload	Credits/LP	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	180 Std.	6	1	Nur Wintersemester	1 Semester

1	Lehrveranstaltungen	Sprache	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
	a) Physik 1	a) Deutsch	a) 22,5 Std.	a) 37,5 Std.	a) 80
	b) Elektrotechnik 1	b) Deutsch	b) 45 Std.	b) 75 Std.	b) 80

2 Lernergebnisse/Kompetenzen

Nachdem Studierende das Modul besucht haben, können sie...

Wissen (1)
... die grundlegenden Zusammenhänge physikalischer und elektrotechnischer Größen beschreiben
... die Einflussgrößen von physikalischen und elektrotechnischen Systemen erkennen

Verständnis (2)
... die theoretischen Formeln auf technische Systeme übertragen

Anwendung (3)
... ausgewählte Lösungsmethoden an Problemstellungen aus der Praxis durchführen

Analyse (4)
... elektronische Grundschaltungen analysieren

3 Inhalte

a)
- Physikalische Größen, SI-Einheiten
- Kinematik: (Geschwindigkeit, Beschleunigung), eindimensionale und mehrdimensionale Bewegungsvorgänge
- Kräfte, Newtonsche Gesetze
- Arbeit, potentielle Energie, kinetische Energie, Energieerhaltung, Impulserhaltung

b)
- Elektrische Größen und Grundstromkreis
- Systematische Berechnung elektrischer stationärer Netzwerke
- Elektrostatisches Feld
- Stationäres magnetisches Feld und Berechnung magnetischer Kreise

4 Lehrformen

a) Vorlesung / Übung

b) Vorlesung / Übung

5 Teilnahmevoraussetzungen

Vorausgesetzt werden mathematische Grundlagen, wie das Lösen von Gleichungssystemen und die Algebra, wie sie in der Schule vermittelt werden

	Prüfungsformen a) Prüfungsleistung 1K (Klausur) (2 LP) b) Prüfungsleistung 1sbK (Klausur) (4 LP)
7	**Verwendung des Moduls** Mechatronik und Digitale Produktion B.Sc. (MDP)
8	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr. Frank Allmendinger (Modulverantwortliche/r) Prof. Dr. Andreas Gollwitzer (Modulverantwortliche/r) Prof. Dr. Martin Heine (Modulverantwortliche/r)
	Literatur a) Halliday, David; Resnick, Robert; Walker, Jearl; Koch, Stephan W.: Halliday Physik, Dritte, vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage, 2018 Harten, Ulrich 1955-: Physik : eine Einführung für Ingenieure und Naturwissenschaftler, 7., bearbeitete und aktualisierte Auflage, 2017 Gerthsen, Christian; Meschede, Dieter; Vogel, Helmut: Gerthsen Physik, 24., überarb. Aufl., Springer 2010 b) Weißgerber, Wilfried: Elektrotechnik für Ingenieure 1 Gleichstromtechnik und Elektromagnetisches Feld. Ein Lehr- und Arbeitsbuch für das Grundstudium, 10., durchges. Aufl. 2015, Springer Vieweg 2015 (E-Book) Führer, Arnold; Heidemann, Klaus; Nerreter, Wolfgang: Grundgebiete der Elektrotechnik., 3., neu bearb. Aufl., Hanser 2015 Hagmann, Gert: Grundlagen der Elektrotechnik : das bewährte Lehrbuch für Studierende der Elektrotechnik und anderer technischer Studiengänge ab 1. Semester, 17., durchgesehene und korrigierte Auflage, 2017

Einführung in die Programmierung					
Kennnummer	**Workload** 180 Std.	**Credits/LP** 6	**Studiensemester** 1	**Häufigkeit des Angebots** Nur Wintersemester	**Dauer** 1 Semester

1	Lehrveranstaltungen	Sprache	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
	a) Einführung in die Programmierung	a) Deutsch	a) 67,5 Std.	a) 112,5 Std.	a) 40

2 Lernergebnisse/Kompetenzen

Nach dem Besuch der Lehrveranstaltungen, können die Studierenden…

Wissen (1)
... mit binären, oktalen und hexadezimalen Zahlendarstellungen und mit Zeichencodes umgehen
... einfache Algorithmen mit formalen Beschreibungsverfahren spezifizieren

Anwendung (3)
... einfache Programme in der Programmiersprache C entwickeln

Analyse (4)
... Fehler im Programmablauf mit Hilfe eines Debuggers ermitteln

3 Inhalte

a)
- Zahlendarstellung und –arithmetik
- Codedarstellungen für Zahlen und Zeichen
- Grundbegriffe der Programmierung.
- Programmierwerkzeuge (Compiler, Linker, Lader und Debugger)
- Die Programmiersprache C nach ANSI Standard
- Praktische Anwendung der Lehrinhalte im Labor

4 Lehrformen

a) Vorlesung / Praktikum

5 Teilnahmevoraussetzungen

Keine

6 Prüfungsformen

a) Prüfungsleistung 1K (70 %) (Klausur) (6 LP insgesamt für alle Teilprüfungsleistung dieser Lehrveranstaltung)[2]

a) Prüfungsleistung 1sbL (30 %) (Laborarbeit)[2]

7 Verwendung des Moduls

Mechatronik und Digitale Produktion B.Sc. (MDP)

8 Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Prof. Dr. Albrecht Swietlik (Modulverantwortliche/r)

[2] Die gesamte Prüfungsleistung ist bestanden, wenn die gewichtete Durchschnittsnote mindestens „ausreichend" (4,0) ist. Im Fall des Nichtbestehens müssen und dürfen nur die nichtbestandenen Teil-Prüfungsleistungen wiederholt werden

9	**Literatur** a) Herold, H.; Lurz, B.; Wohlrab, J.: Grundlagen der Informatik, München: Pearson Studium, 2017 Dausmann, M.; Bröckl, U.; Goll, J.: C als erste Programmiersprache, 7. Aufl., Berlin: Teubner, 2014 Prinz, U.: C-Das Übungsbuch. Mitp-Verlag, 2018

M**athematik 1**					
Kennnummer	**Workload**	**Credits/LP**	**Studiensemester**	**Häufigkeit des Angebots**	**Dauer**
	180 Std.	6	1	Nur Wintersemester	1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen**	**Sprache**	**Kontaktzeit**	**Selbststudium**	**Geplante Gruppengröße**
	a) Mathematik 1	a) Deutsch	a) 67,5 Std.	a) 112,5 Std.	a) 80

2 Lernergebnisse/Kompetenzen

Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul, können die Studierenden ...

Wissen (1)
... mathematische Denk- und Schreibweise wiedergeben
... Formulierungen ingenieurwissenschaftliche Zusammenhänge in mathematischer Struktur wiedergeben

Verständnis (2)
... mathematische Kenntnisse in die Analysis und linearen Algebra einordnen

Anwendung (3)
... mathematische Verfahren im Bereich der Ingenieursdisziplinen anwenden
... technische Beispiele aus Mechanik, Elektronik und Physik anwenden

3 Inhalte

a)
- Allgemeine Grundlagen (Mengenlehre, reelle Zahlen, Gleichungen, Ungleichungen, lineare Gleichungssysteme, Binomischer Satz)
- Komplexe Zahlen (Darstellung, Eulersche Formel, Operationen)
- Vektoralgebra (Grundbegriffe, Skalar-, Vektor und Spatprodukt, geom. Anwendungen)
- Matrizen (Definition, Rechenoperationen)
- Funktionen (Darstellung, Funktionseigenschaften, Grenzwerte, Funktionenklassen)
- Differenzialrechnungen (Differenzierbarkeit, Ableitungsregeln, Anwendungen)
- Integralrechnungen (unbestimmte und bestimmte Integrale, Integrationsregeln, Anwendungen)
- Anwendung von technischen Beispielen aus Mechanik, Elektronik und Physik

4 Lehrformen

a) Vorlesung / Übung

5 Teilnahmevoraussetzungen

Mathematisches Grundwissen

6 Prüfungsformen

a) Prüfungsleistung 1K (Klausur) (6 LP)

7	**Verwendung des Moduls** Mechatronik und Digitale Produktion B.Sc. (MDP)
8	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr. Sebastian Dörn (Modulverantwortliche/r)
9	**Literatur** a) Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 1 Ein Lehr- und Arbeitsbuch für das Grundstudium, 14., überarb. u. erw. Aufl. 2014, Springer Vieweg 2014 (E-Book) Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 2 Ein Lehr- und Arbeitsbuch für das Grundstudium, 13., durchgesehene Auflage, Vieweg+Teubner Verlag 2012 (E-Book) Burg, Klemens; Haf, Herbert; Wille, Friedrich; Meister, Andreas: Höhere Mathematik für Ingenieure Band I Analysis, 11. Aufl. 2017, Springer Vieweg 2017 (E-Book) Burg, Klemens; Haf, Herbert; Wille, Friedrich; Meister, Andreas: Höhere Mathematik für Ingenieure Band II Lineare Algebra, 7., überarb. u. erw. Aufl. 2012, Vieweg+Teubner Verlag 2012 (E-Book)

Grundlagen Werkstofftechnik

Kennnummer	Workload	Credits/LP	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	90 Std.	3	1	Nur Wintersemester	1 Semester

1	Lehrveranstaltungen	Sprache	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
	a) Werkstofftechnik 1	a) Deutsch	a) 22,5 Std.	a) 67,5 Std.	a) 80

2 Lernergebnisse/Kompetenzen

Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul, können die Studierenden ...

Wissen (1)
... den strukturellen Aufbau der Werkstoffe beschreiben
... die Eigenschaften der Werkstoffe benennen

Verständnis (2)
... die Herstellung der Werkstoffe erklären

Anwendung (3)
... technologische Maßnahmen zur Eigenschaftsbeeinflussung darstellen

3 Inhalte

a)
- Bau der Atome und Bindungsarten
- Kristalline Struktur, Kristallsysteme
- Struktureller Aufbau kristalliner metallischer Werkstoffe
- Defekte in Festkörpern (Punktdefekte, Liniendefekte, Flächendefekte)
- Struktur nichtkristalliner Werkstoffe
- Phasenumwandlung im festen Zustand
- Mechanismen von Phasenumwandlungen
- Das Zustandsdiagramm
- Gleichgewichtszustandsdiagramme von Legierungen
- Verhalten bei mechanischer Beanspruchung bei Raumtemperatur
- Festigkeitssteigernde Mechanismen
- Temperatureinfluss auf das Verhalten bei mechanischer Beanspruchung
- Erstarrung, Keimbildung und Kornwachstum
- Erholung und Rekristallisation

4 Lehrformen

a) Vorlesung

5 Teilnahmevoraussetzungen

Mathematische und naturwissenschaftliche Grundkenntnisse

6	**Prüfungsformen** a) Prüfungsleistung 1K (Klausur) (3 LP)
7	**Verwendung des Moduls** Mechatronik und Digitale Produktion B.Sc. (MDP)
8	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr. Hadi Mozaffari-Jovein (Modulverantwortliche/r)
9	**Literatur** a) Bergmann, Wolfgang: Werkstofftechnik., 7., neu bearb. Aufl., Hanser 2013 (E-Book) Bargel, Hans-Jürgen; Schulze, Günter: Werkstoffkunde, 11., bearb. Aufl. 2012, Springer 2012 (E-Book) Schatt, Werner: Einführung in die Werkstoffwissenschaft : mit 44 Tab., 6. Aufl., Hüthig 1987 Ashby, Michael F.; Jones, David R. H.; Heinzelmann, Michael: Werkstoffe., 3. Aufl., Elsevier, Spektrum Akademischer Verlag 2007 Läpple, Volker; Kammer, Catrin; Steuernagel, Leif: Werkstofftechnik Maschinenbau : theoretische Grundlagen und praktische Anwendungen ; CD mit Bildern, Aufgaben und Musterklausuren, 6. Auflage, 2017 Werkstoffkunde Stahl, Springer; Verl. Stahleisen 1984 Werkstoffkunde Stahl, Springer; Verl. Stahleisen 1985 Böhm, H.: Einführung in die Metallkunde Band 196, Hochschultaschenbücher, 1968 Predel, Bruno: Heterogene Gleichgewichte : Grundlagen und Anwendungen, 1982 Hornbogen, Erhard; Eggeler, Gunther; Werner, Ewald: Werkstoffe Aufbau und Eigenschaften von Keramik-, Metall-, Polymer- und Verbundwerkstoffen, 11., aktualisierte Aufl. 2017, Springer Vieweg 2017 (E-Book)

2. Semester

Grundlagen der Technische Mechanik

Kennnummer	Workload	Credits/LP	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	90 Std.	3	2	Nur Sommersemester	1 Semester

1	Lehrveranstaltungen	Sprache	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
	a) Grundlagen der Technischen Mechanik	a) Deutsch	a) 33,75 Std.	a) 56,25 Std.	a) 80

2 Lernergebnisse/Kompetenzen

Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul, können die Studierenden...

Wissen (1)
... die Grundbegriffe der Statik definieren
... grundlegende Lösungsmethoden für statische Problemstellungen beschreiben
... die Grundlagen über die Beanspruchung und Verformung elastischer Bauteile wiedergeben

Verständnis (2)
... einfache Fragestellungen der Statik einordnen
... die theoretischen Formeln auf technische Systeme übertragen
... verschiedene Einflussgrößen bei der Beanspruchung von Bauteilen auseinanderhalten und identifizieren

Anwendung (3)
... einfache statische Berechnungen durchführen
... ausgewählte Lösungsmethoden an Problemstellungen aus der Praxis durchführen
... elastische Bauteile und ihre gegebenen Lasten berechnen
... elastische Bauteile und ihre gegebenen Lasten dimensionieren

Analyse (4)
... die Verformung elastischer Bauteile analysieren und untersuchen

Synthese (5)
... die zulässigen Verformungen überprüfen und ggf. sinnvoll verändern

3 Inhalte

a)
- Axiome und Grundbegriffe der Statik
- Ebene Kräfte mit / ohne gemeinsamen Angriffspunkt
- Die Drehwirkung von Kräften / das Drehmoment
- Allgemeine Gleichgewichtsbedingungen, statische Bestimmtheit
- Ebene Trag- und Fachwerke, das Freischneiden
- der Begriff des Schwerpunkts und Anwendungen
- Innere Kräfte und Momente / Schnittgrößen im Balken
- Reibkräfte und einfache Reibphänomene
- Spannungen, Spannungszustände und Formänderungen, inkl. relevanter Stoffgesetze
- Flächenträgheitsmomente
- Biegung
- Torsion

4	**Lehrformen** a) Vorlesung / Übung
5	**Teilnahmevoraussetzungen** Keine
6	**Prüfungsformen** a) Prüfungsleistung 1K (Klausur) (3 LP)
7	**Verwendung des Moduls** Mechatronik und Digitale Produktion B.Sc. (MDP)
8	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr. Jens Deppler (Modulverantwortliche/r)
9	**Literatur** a) Skript zur Vorlesung Gross, Dietmar; Hauger, Werner; Schröder, Jörg; Wall, Wolfgang A.: Technische Mechanik 1 Statik, 13., aktualisierte Auflage, Springer Vieweg 2016 (E-Book) Gross, Dietmar; Hauger, Werner; Schröder, Jörg; Wall, Wolfgang A.: Technische Mechanik 2 Elastostatik, 13. Aufl. 2017, Springer Vieweg 2017 (E-Book) Hibbeler, Russell C.: Technische Mechanik., 12., aktualisierte Aufl., Pearson 2012 Magnus, Kurt; Müller-Slany, Hans H.: Grundlagen der Technischen Mechanik, 7., durchgesehene und ergänzte Auflage, Vieweg+Teubner Verlag 2005 (E-Book)

Elektrotechnik

Kennnummer	Workload	Credits/LP	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	180 Std.	6	2	Nur Sommersemester	1 Semester

1	Lehrveranstaltungen	Sprache	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
	a) Elektrotechnik 2	a) Deutsch	a) 45 Std.	a) 75 Std.	a) 80
	b) Elektrotechnik Labor	b) Deutsch	b) 11,25 Std.	b) 48,75 Std.	b) 16

2 Lernergebnisse/Kompetenzen

Nachdem Studierende das Modul besucht haben, können sie...

Wissen (1)
... das Induktionsgesetz und dessen Wirkung darstellen
... passive Bauelemente der Elektrotechnik beschreiben

Verständnis (2)
... den Zusammenhang der komplexen Wechselstromgrößen und die Zeitfunktionen erklären

Anwendung (3)
... Kenngrößen in elektrischen Gleich-/ und Wechselschaltungen berechnen

Analyse (4)
... vorgegebene Filterschaltungen analysieren

Synthese (5)
... allgemeine Lösungsmethoden auf neue unbekannte Schaltungen übertragen

3 Inhalte

a)
- Induktionsgesetz
- Berechnung von Wechselstromschaltungen
- Leistung und Energie bei Wechselstrom, Leistungsanpassung, Blindleistungskompensation
- Resonanzkreise
- Transformatoren

b) Die Studierenden tragen in Kleingruppen (2er Teams) einen englischsprachigen Vortrag vor, dessen Thema sich aus den Praktikumsinhalten der Module Elektrotechnik, Physik oder Grundlagen der Informatik ableitet.

- Praktikum im Elektrotechnik Labor

4 Lehrformen

a) Vorlesung / Übung

b) Praktikum/Labor

5	**Teilnahmevoraussetzungen** Kenntnisse aus dem Modul „Physikalische und elektrotechnische Grundlagen“ werden vorausgesetzt
6	**Prüfungsformen** a) Prüfungsleistung 1K (Klausur) (4 LP) b) Studienleistung 1sbL (Laborarbeit) (2 LP)
7	**Verwendung des Moduls** Mechatronik und Digitale Produktion B.Sc. (MDP)
8	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr. Andreas Gollwitzer (Modulverantwortliche/r) Prof. Dr. Martin Heine (Modulverantwortliche/r)
9	**Literatur** a) Vorlesungsskript und Übungsaufgaben mit Musterlösungen Weißgerber, Wilfried: Elektrotechnik für Ingenieure 1 Gleichstromtechnik und Elektromagnetisches Feld. Ein Lehr- und Arbeitsbuch für das Grundstudium, 10., durchges. Aufl. 2015, Springer Vieweg 2015 (E-Book) Weißgerber, Wilfried: Elektrotechnik für Ingenieure 2 Wechselstromtechnik, Ortskurven, Transformator, Mehrphasensysteme. Ein Lehr- und Arbeitsbuch für das Grundstudium, 9., durchges. Aufl. 2015, Springer Vieweg 2015 (E-Book) Führer, Arnold; Heidemann, Klaus; Nerreter, Wolfgang: Grundgebiete der Elektrotechnik., 9., aktualisierte Aufl., Hanser 2012 (E-Book) Führer, Arnold; Heidemann, Klaus; Nerreter, Wolfgang: Grundgebiete der Elektrotechnik., 9., aktualisierte Aufl., Hanser 2011 Hagmann, Gert: Grundlagen der Elektrotechnik : das bewährte Lehrbuch für Studierende der Elektrotechnik und anderer technischer Studiengänge ab 1. Semester, 17., durchgesehene und korrigierte Auflage, 2017 b) Versuchsbeschreibungen und Anleitungen für das Praktikum im Elektrotechnik Labor

Physik

Kennnummer	Workload	Credits/LP	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	180 Std.	6	2	Nur Sommersemester	1 Semester

1	Lehrveranstaltungen	Sprache	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
	a) Physik 2	a) Deutsch	a) 45 Std.	a) 75 Std.	a) 80
	b) Physiklabor	b) Deutsch	b) 11,25 Std.	b) 48,75 Std.	b) 16

2 Lernergebnisse/Kompetenzen

Nachdem die Studierenden das Modul besucht haben, können sie…

Wissen (1)
... physikalischen Grundprinzipien wiedergeben
... verschiedene physikalische Größen messen

Verständnis (2)
... die gemessene Werte und Größen dokumentieren

Anwendung (3)
... physikalischen Grundprinzipien auf technisch motivierten Problemstellungen anwenden
... gemessene Größen interpretieren

Analyse (4)
... physikalische Versuche / Messungen auswerten

3 Inhalte

a)
- Grenzflächen: Kohäsion, Adhäsion, Kapillareffekte
- Thermodynamik
- Schwingungen und Wellen
- Optik
- Laser

b) Die Studierenden tragen in Kleingruppen (2er Teams) einen englischsprachigen Vortrag vor, dessen Thema sich aus den Praktikumsinhalten der Module Elektrotechnik, Physik oder Grundlagen der Informatik ableitet.

- Praktische Anwendung der Lehrinhalte im Physiklabor

4 Lehrformen

a) Vorlesung / Übung

b) Praktikum/Labor

5 Teilnahmevoraussetzungen

Physikalische und elektrotechnischen Grundlagen sowie Mathematik 1

6	**Prüfungsformen** a) Prüfungsleistung 1K (Klausur) (4 LP) b) Studienleistung 1sbL (Laborarbeit) (2 LP)
7	**Verwendung des Moduls** Mechatronik und Digitale Produktion B.Sc. (MDP)
8	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr. Frank Allmendinger (Modulverantwortliche/r)
9	**Literatur** a) Bebildertes Skript und Übungsaufgaben Halliday, David; Resnick, Robert; Walker, Jearl; Koch, Stephan W.: Physik : [ideal für technisch orientierte Studiengänge], Bachelor-Ed., 2., überarb. Aufl., Wiley-VCH 2013 Harten, Ulrich: Physik Eine Einführung für Ingenieure und Naturwissenschaftler, 7., aktualisierte Aufl. 2017, Springer Vieweg 2017 (E-Book) Meschede, Dieter: Gerthsen Physik, 25. Aufl. 2015. Neuauflage 2015, Springer Spektrum 2015 (E-Book) b) Anleitung für das Physik Labor

Grundlagen der Informatik

Kennnummer	Workload	Credits/LP	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	180 Std.	6	2	Nur Sommersemester	1 Semester

1	Lehrveranstaltungen	Sprache	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
	a) Grundlagen der Informatik	a) Deutsch	a) 45 Std.	a) 75 Std.	a) 40
	b) Grundlagen der Informatik, Labor	b) Deutsch	b) 22,5 Std.	b) 37,5 Std.	b) 40

2 Lernergebnisse/Kompetenzen

Nach dem Besuch der Lehrveranstaltungen, können die Studierenden ...

Wissen (1)
... grundlegende Datenstrukturen und Algorithmen verstehen
... den Aufbau und das Zusammenwirken von Komponenten eines Computersystems verstehen
... die Aufgaben und Funktionen eines Betriebssystems erläutern

Anwendung (3)
... komplexe Aufgabenstellungen schrittweise in ein lauffähiges Programm überführen

Analyse (4)
... qualitative und quantitative Kenndaten eines Rechnersystems bewerten
... die formale Beschreibung eines Automaten erstellen und mit einem Programm realisieren

3 Inhalte

a)
- Datenstrukturen und Basis-Algorithmen zum Sortieren und Suchen
- Formale Spezifikation und Implementierung endlicher Automaten
- Das Betriebssystem Linux als Entwicklungsplattform
- Architektur von Rechnersystemen

b) Die Studierenden tragen in Kleingruppen (2er Teams) einen englischsprachigen Vortrag vor, dessen Thema sich aus den Praktikumsinhalten der Module Elektrotechnik, Physik oder Grundlagen der Informatik ableitet.

- Praktische Anwendung der Lehrinhalte von Informatik 1 im Informatik Labor

4 Lehrformen

a) Vorlesung

b) Praktikum/Labor

5 Teilnahmevoraussetzungen

Teilnahme an der Vorlesung Informatik 1

6	**Prüfungsformen** a) Prüfungsleistung 1K (Klausur) (4 LP) b) Studienleistung 1sbL (Laborarbeit) (2 LP)
7	**Verwendung des Moduls** Mechatronik und Digitale Produktion B.Sc. (MDP)
8	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr. Albrecht Swietlik (Modulverantwortliche/r)
9	**Literatur** a) Herold, H.; Lurz, B.; Wohlrab, J.: Grundlagen der Informatik, München: Pearson Studium, 2017 Dausmann, M.; Bröckl, U.; Goll, J.: C als erste Programmiersprache, 7. Aufl., Berlin: Teubner, 2014 Patterson, D.A.; Hennessy, J.L.: Rechnerorganisation und –entwurf, München: Oldenbourg, 2016 Brause, R.W.: Betriebssysteme: Grundlagen und Konzepte. Springer Vieweg, 2017

Mathematik 2

Kennnummer	Workload	Credits/LP	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	180 Std.	6	2	Nur Sommersemester	1 Semester

1	Lehrveranstaltungen	Sprache	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
	a) Mathematik 2	a) Deutsch	a) 67,5 Std.	a) 112,5 Std.	a) 80

2 Lernergebnisse/Kompetenzen

Nachdem Studierende das Modul besucht haben, können sie…

Verständnis (2)
... Probleme aus der linearen Algebra, Mehrdimensionalen Analysis und Differentialgleichungen lösen

Anwendung (3)
... technische Anwendungsaufgaben mit mathematischen Verfahren berechnen
... mathematische Verfahren im Bereich der Ingenieurwissenschaften anwenden

Analyse (4)
... Eigenschaften von Differentialgleichungen, Funktionen und Reihen untersuchen

3 Inhalte

a)
- Gewöhnliche Differentialgleichungen (Modellbildung und allgemeine Grundbegriffe, DGL 1. Ordnung - geometrische Deutung, elementare Lösungsmethoden, lineare DGL-, DGL 2. Ordnung - nichtlineare Sonderfälle, Lineare DGL-, Lineare DGL n.ter-Ordnung)
- Eigenwerte und DGL-Systeme (Eigenwertprobleme, Lineare DGL-Systeme)
- Wahrscheinlichkeitsrechnung (Allgemeine Grundbegriffe, Bedingte Wahrscheinlichkeit, Satz von Bayes, Verteilungsfunktionen, Erwartungswerte und Varianz)
- Höherdimensionale Analysis (Mehrdimensionale Differentialrechnung (skalare Funktionen, partielle Differentiation, Verallgemeinerte Kettenregel, Totales Differential und Fehlerrechnung, Extremwertaufgaben)
- Mehrdimensionale Integralrechnung (Doppel- und Dreifachintegrale)
- Reihen (Zahlenreihen, Potenzreihen, Taylorreihen, Fourierreihen)
- Vektoranalysis (Kurven im Raum, Skalar- und Vektorfelder, Differentialoperatoren, Anwendungen)

4 Lehrformen

a) Vorlesung / Übung

5 Teilnahmevoraussetzungen

Mathematik 1

6 Prüfungsformen

a) Prüfungsleistung 1K (Klausur) (6 LP)

7	**Verwendung des Moduls** Mechatronik und Digitale Produktion B.Sc. (MDP)
8	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr. Erwin Bürk (Modulverantwortliche/r) Prof. Dr. Sebastian Dörn (Modulverantwortliche/r)
9	**Literatur** a) Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 2 Ein Lehr- und Arbeitsbuch für das Grundstudium, 13., durchgesehene Auflage, Vieweg+Teubner Verlag 2012 (E-Book) Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 3 Vektoranalysis, Wahrscheinlichkeitsrechnung, Mathematische Statistik, Fehler- und Ausgleichsrechnung, 7. Aufl. 2016, Springer Vieweg 2016 (E-Book) Burg, Klemens; Haf, Herbert; Wille, Friedrich; Meister, Andreas: Höhere Mathematik für Ingenieure Band I Analysis, 11. Aufl. 2017, Springer Vieweg 2017 (E-Book) Burg, Klemens; Haf, Herbert; Wille, Friedrich; Meister, Andreas: Höhere Mathematik für Ingenieure Band II Lineare Algebra, 7., überarb. u. erw. Aufl. 2012, Vieweg+Teubner Verlag 2012 (E-Book) Burg, Klemens; Haf, Herbert; Wille, Friedrich; Meister, Andreas: Höhere Mathematik für Ingenieure Band III: Gewöhnliche Differentialgleichungen, Distributionen, Integraltransformationen, 6. Aufl. 2013. akt, Springer Vieweg 2013 (E-Book)

Grundlagen der Produktions- und Fertigungstechnik

Kennnummer	Workload	Credits/LP	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	90 Std.	3	2	Nur Sommersemester	1 Semester

1	Lehrveranstaltungen	Sprache	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
	a) Grundlagen der Produktions- und Fertigungstechnik	a) Deutsch	a) 22,5 Std.	a) 67,5 Std.	a) 50

2 Lernergebnisse/Kompetenzen

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage…

Wissen (1)
... die Bandbreite der Produktions- und Fertigungstechnik zu erkennen
... das Zusammenspiel bei einem fertigungstechnischen Produkt wiederzugeben
... den betrieblichen Alltag von Fertigungstechnik-Ingenieuren zu beschreiben
... die wichtigsten Arbeits- und Präsentationstechniken zu benennen

Verständnis (2)
... die Gebiete Konstruktion, Produktion, Qualitätsniveau und Kostenmanagement in der Prozesskette der betrieblichen Auftragsabwicklung zu unterscheiden
... Tätigkeiten eines Fertigungstechnik-Ingenieurs durch Beispiele zu erläutern

Anwendung (3)
... die Auswahl, Planung und Anwendung der Verfahren zur wirtschaftlichen und qualitätssicheren Gestaltung von Produktionsprozessen einzuschätzen
... wissenschaftliche Dokumente zu erstellen
... ihre wissenschaftlichen Ausarbeitungen zu präsentieren

3 Inhalte

a)
- Einführung (Grundlagen der Produktionstechnik)
- Rauheit (Oberflächenqualität)
- Urformen (Gießen, Pulvermetallurgie, ...)
- Umformen (Walzen, Freiformen, Gesenkformen, …)
- Trennen
- Fügen
- Beschichten
- Prozessketten

4 Lehrformen

a) Vorlesung

5 Teilnahmevoraussetzungen

Keine

6	**Prüfungsformen** a) Prüfungsleistung 1K (Klausur) (3 LP)
7	**Verwendung des Moduls** Mechatronik und Digitale Produktion B.Sc. (MDP)
8	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr. Siegfried Schmalzried (Modulverantwortliche/r)
9	**Literatur** a) Bebildertes Manuskript Westkämper, E.; Warnecke, H.J.: Einführung in die Fertigungstechnik, 7. Aufl., Wiesbaden: Teubner Verlag, 2006 Tschätsch, H.; Dietrich, J.: Praxis der Zerspantechnik, 10. Aufl., Wiesbaden: Teubner Verlag, 2011 König, W.; Klocke, F.: Fertigungsverfahren Band 1-4, 8. Aufl., Berlin: Springer, VDI Verlag, 2008 Fritz, A. H.; Schulze, G.: Fertigungstechnik, 10. Aufl., Berlin: Springer, VDI Verlag, 2012 Industrielle Fertigung, 5. Aufl., Haan: Europa Lehrmittel, 2011 Jele, H.: Wissenschaftliches Arbeiten in Bibliotheken. Einführung für Studierende, 2. Aufl., München: Oldenbourg, 2003 Krämer, W.: Wie schreibe ich eine Seminar- oder Examensarbeit?, 3. Aufl., Frankfurt am Main: Campus-Verlag, 2009 Schilling, G.: Angewandte Rhetorik und Präsentationstechnik [der Praxisleitfaden für Vortrag und Präsentation], Berlin: Schilling, 2006 Metzig, W.; Schuster, M.: Lernen zu lernen. Lernstrategien wirkungsvoll einsetzen [Lernstrategien - sofort anwendbar; die richtige Methode für jeden Lernstoff; Tipps zur Prüfungsvorbereitung], 8. Aufl., Heidelberg: Springer, 2010 Nicol, N.; Albrecht, R.: Wissenschaftliche Arbeiten schreiben mit Word 2007. Formvollendete und normgerechte Examens-, Diplom- und Doktorarbeiten, 6. Aufl., aktualisierte Aufl., [Nachdr.], München: Addison-Wesley, 2010

3. Semester

Dynamik

Kennnummer	Workload	Credits/LP	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	90 Std.	3	3	Nur Wintersemester	1 Semester

1	Lehrveranstaltungen	Sprache	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
	a) Dynamik	a) Deutsch	a) 33,75 Std.	a) 56,25 Std.	a) 40

2 Lernergebnisse/Kompetenzen

Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul, sind die Studierenden in der Lage ...

Wissen (1)
... die Grundlagen der Kinetik und Kinematik zu beschreiben

Verständnis (2)
... die Gesetzmäßigkeiten, die den Zusammenhang zwischen der Bewegung von Körpern und den dafür verantwortlichen Kräften und Momenten zu beschreiben

Anwendung (3)
... praxisbezogene Aufgabenstellungen im Bereich der Dynamik zu berechnen

3 Inhalte

a)
- Definition Kinematik und Kinetik
- die kinematischen Grundgrößen Lage, Geschwindigkeit, und Beschleunigung
- Kinetik des Massenpunkts (Impuls, Arbeitssatz, kinetische Energie Leistung, Drall Drallsatz, Fixpunktrotation)
- in nichtkartesischen Koordinatensystemen, nichtinertialen Koordinatensysteme
- Bewegung mit Masseänderungen
- Konservative Kräfte, das Potential, Potentialfassung des Arbeitssatzes
- Kinematik und Kinetik eines Massenpunktverbundes
- Starrkörperbewegung (Trägheitsmatrix, Deviationsmomente, Unwucht)
- Matrizenschreibweise der Starrkörperkinematik

4 Lehrformen

a) Vorlesung / Übung

5 Teilnahmevoraussetzungen

Grundlagen der Technischen Mechanik

6 Prüfungsformen

a) Prüfungsleistung 1K (Klausur) (3 LP)

7 Verwendung des Moduls

Mechatronik und Digitale Produktion B.Sc. (MDP)

8	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr. Erwin Bürk (Modulverantwortliche/r)
9	**Literatur** a) Skript zur Vorlesung Sammlung von Übungsaufgaben Hibbeler, Russell C.: Technische Mechanik., 8., aktualis. Aufl., Pearson 2013

Industrielle Maschinentechnik

Kennnummer	Workload	Credits/LP	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	180 Std.	6	3	Nur Wintersemester	1 Semester

1	Lehrveranstaltungen	Sprache	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
	a) Industriebetriebslehre und Qualitäts-management b) Maschinenelemente	a) Deutsch b) Deutsch	a) 22,5 Std. b) 45 Std.	a) 37,5 Std. b) 75 Std.	a) 80 b) 80

2 Lernergebnisse/Kompetenzen

Nach Besuch der Lehrveranstaltungen, können die Studierenden...

Wissen (1)
... den Aufbau und die Organisation eines Industriebetriebes wiedergeben
... die grundlegenden Maschinenelemente benennen und die geeigneten für bestimmte Anwendungszwecke auswählen

Verständnis (2)
... die Grundlagen des Qualitätsmanagements in Unternehmen benennen
... unterschiedliche Aufgaben und Verfahrensweisen, wie z. B. der Geschäftsprozesse unterscheiden
... unterschiedliche Bauteile und Baugruppen hinsichtlich Ihrer Dimensionierung beurteilen

Anwendung (3)
... verschiedene betriebswirtschaftliche Daten berechnen
... die geeigneten Bauteile und Baugruppen auswählen und berechnen
... verschiedene Maschinenelemente gegenüberstellen und bewerten

Analyse (4)
... verschiedene Qualitätsmanagementsysteme beurteilen
... unterschiedliche Maschinenelemente hinsichtlich ihrer Dimensionierung gegenüberstellen, prüfen und bewerten

3	**Inhalte** a) - Managementprozesse - Innovationsprozess - Betriebsbereitschaftsprozess - Leistungserstellungsprozess (Materialwirtschaft und Logistik, Herstellung (Grdl. von Produktionssystemen), Wertstromdesign und Materialflussoptimierung) - Anforderungen an ein Qualitätsmanagement - Qualitätsmanagementsysteme - Qualitätsplanung inkl. FMEA und QFD, Qualitätslenkung und -sicherung inkl. SPC b) - Praktische Festigkeitsrechnung - Konzeption von Lösungen - Klebe-, Löt- und Schweißverbindungen - Niet- und Schraubverbindungen - Welle-Nabe-Verbindungen - Federn - Gleit- und Wälzlagerungen - Achsen und Wellen - Gleichförmig und ungleichförmig übersetzende Getriebe
4	**Lehrformen** a) Vorlesung b) Vorlesung / Übung
5	**Teilnahmevoraussetzungen** Grundkenntnisse der Betriebswirtschaft sowie Kenntnisse der Technische Mechanik
6	**Prüfungsformen** a) Prüfungsleistung 1sbK (Klausur) (2 LP) b) Prüfungsleistung 1K (Klausur) (4 LP)
7	**Verwendung des Moduls** Mechatronik und Digitale Produktion B.Sc. (MDP)
8	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr. Kurt Greinwald (Modulverantwortliche/r)

9	**Literatur** a) Voigt, Kai-Ingo 1960-: Industrielles Management Industriebetriebslehre aus prozessorientierter Sicht, Springer Berlin Heidelberg 2008 (E-Book) Schulte-Zurhausen, Manfred: Organisation, 6., überarb. und aktualisierte Aufl., Vahlen 2014 Gadatsch, Andreas: Grundkurs Geschäftsprozess-Management Analyse, Modellierung, Optimierung und Controlling von Prozessen, 8. Aufl. 2017, Springer Vieweg 2017 (E-Book) Seghezzi, Hans Dieter; Fahrni, Fritz; Friedli, Thomas: Integriertes Qualitätsmanagement : das St. Galler Konzept, 4., vollst. überarb. Aufl., Hanser 2013 Timischl, Wolfgang: Qualitätssicherung : statistische Methoden; mit ... 19 Tabellen, 4. Aufl., Hanser 2012 b) Wittel, Herbert; Jannasch, Dieter; Voßiek, Joachim; Spura, Christian: Roloff/Matek Maschinenelemente Normung, Berechnung, Gestaltung, 23. Aufl. 2017, Springer Vieweg 2017 (E-Book) Niemann, Gustav; Winter, Hans 1921-1999; Höhn, Bernd-Robert: Maschinenelemente Konstruktion und Berechnung von Verbindungen, Lagern, Wellen, 4., bearbeitete Auflage, Springer Berlin Heidelberg 2005 (E-Book) Hagedorn, Leo; Rankers, Adrian; Thonfeld, Wolfgang: Konstruktive Getriebelehre, Springer Berlin Heidelberg 2009 (E-Book)

Mess- und Steuerungstechnik

Kennnummer	Workload	Credits/LP	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	180 Std.	6	3	Nur Wintersemester	1 Semester

1	Lehrveranstaltungen	Sprache	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
	a) Messtechnik und Sensorik	a) Deutsch	a) 22,5 Std.	a) 37,5 Std.	a) 40
	b) Praktikum zu Messtechnik und Sensorik	b) Deutsch	b) 11,25 Std.	b) 48,75 Std.	b) 20
	c) Steuerungstechnik	c) Deutsch	c) 22,5 Std.	c) 37,5 Std.	c) 20

2 Lernergebnisse/Kompetenzen

Nach dem Besuch der Lehrveranstaltungen, können die Studierenden…

Wissen (1)
... geeignete Verfahren zur Messung physikalischer Größen im technischen Umfeld auswählen
... unterschiedliche Steuerungsarten und – systeme sowie Methoden zu deren Realisierung aufzählen

Verständnis (2)
... geeignete Sensoren für eine definierte Messaufgabe auswählen
... den Aufbau und die Funktionsweise von speicherprogrammierbaren Steuerungen erklären

Anwendung (3)
... messtechnische Vorrichtungen und Laboraufbauten nach gegebenem Plan aufbauen
... Verfahren zur Messung physikalischer Größen im technischen Umfeld durchführen
... statistische Methoden zur Auswertung von Messdaten durchführen
... einfache SPS-Programme entwerfen

Analyse (4)
... ermittelte Messdaten bewerten
... die Ergebnisse der Simulationsprogramme bewerten

Synthese (5)
... den Aufbau und die Funktionsweise von Speicherprogrammierbaren Steuerungen erklären

Evaluation / Bewertung (6)
... einfache SPS-Programme validieren

3 Inhalte

a)
- Grundlagen wie Messgrößen, Maßeinheiten, SI-Einheiten und Normale
- Messmethoden wie Ausschlagmethode, Differenzmethode und Kompensationsmethode
- Messabweichungen, Fehlertypen sowie Fehlerfortpflanzung
- Grundlagen der Statistik
- Eigenschaften von Sensoren wie Transferfunktion, Sensorabweichungen und Genauigkeitsklassen
- Temperatur-, Weg- sowie Druck- und Kraftsensoren
- Winkel- und Drehzahlmessung (Encoder, Code-Lineale, Resolver)

	- Hall-Sensoren b) - Temperaturmessung - Kraft- und Druckmessung - Induktive Wegmessung - Winkelmessung mit optischen Encodern und Resolvern c) - Einführung in die Steuerungstechnik - Grundbegriffe der Steuerungstechnik - Methoden zur Entwicklung und Beschreibung von Steuerungen - Speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS) - Aufbau und Funktionsweise - Einführung in die IEC 61131 - Konfiguration von Steuerungen - Einführung in die unterschiedlichen Programmiersprachen nach IEC61131 - Erstellen von SPS Programmen anhand ausgewählter Beispiele
4	**Lehrformen** a) Vorlesung / Übung b) Praktikum/Labor c) Vorlesung / Praktikum
5	**Teilnahmevoraussetzungen** Grundlagen aus dem Grundstudium eines Ingenieursstudiums sollten absolviert sein, wie: - Physikalische und elektrotechnischen Grundlagen - Elektrotechnik - Grundlagen der Informatik - Physik
6	**Prüfungsformen** a) Prüfungsleistung 1K (Klausur) (2 LP) b) Studienleistung 1sbL (Laborarbeit) (2 LP) c) Studienleistung 1sbL (Laborarbeit) (2 LP)
7	**Verwendung des Moduls** Mechatronik und Digitale Produktion B.Sc. (MDP)
8	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr. Frank Allmendinger (Modulverantwortliche/r) Prof. Dr. Stephan Messner (Modulverantwortliche/r)

9	**Literatur** a) Skript zur Lehrveranstaltung Mühl, Thomas: Einführung in die elektrische Messtechnik Grundlagen, Messverfahren, Anwendungen, 4., aktualisierte u. erw. Aufl. 2014, Springer Vieweg 2014 (E-Book) Parthier, Rainer: Messtechnik Grundlagen und Anwendungen der elektrischen Messtechnik, 8. Aufl. 2016, Springer Vieweg 2016 (E-Book) Niebuhr, Johannes; Lindner, Gerhard: Physikalische Messtechnik mit Sensoren, 6., aktualis. Aufl., Oldenbourg-Industrieverl. 2011 b) Versuchsbeschreibungen c) Pritschow, Günter: Einführung in die Steuerungstechnik : mit 388 Bildern und 40 Tab., Hanser 2006 Tröster, Fritz: Steuerungs- und Regelungstechnik für Ingenieure, 3., überarb. und erw. Aufl., Oldenbourg 2011 (E-Book) Wellenreuther, Günter; Zastrow, Dieter XX: Automatisieren mit SPS - Theorie und Praxis : Programmieren mit STEP 7 und CoDeSys, Entwurfsverfahren, Bausteinbibliotheken, Beispiele für Steuerungen, Regelungen, Antriebe und Sicherheit, Kommunikation über AS-i-Bus, PROFIBUS, PROFINET, Ethernet-TCP/IP, OPC, WLAN; mit ... 108 Steuerungsbeispielen und 8 Projektierungen, 6., korr. Aufl., Springer Vieweg 2015 Thrun, Werner; Stern, Michael: Steuerungstechnik im Maschinenbau : mit 32 Tabellen, Vieweg 1997

Objektorientierte Modellierung und Programmierung (Vertiefung Mechatronik)

Kennnummer	Workload	Credits/LP	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	180 Std.	6	3	Nur Wintersemester	1 Semester

1	Lehrveranstaltungen	Sprache	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
	a) Objektorientierte Modellierung und Programmierung	a) Deutsch	a) 67,5 Std.	a) 112,5 Std.	a) 30

2 Lernergebnisse/Kompetenzen

Nach dem Besuch der Lehrveranstaltungen, können die Studierenden…

Wissen (1)
... Objektorientierte Konzepte erläutern
... Prinzipien der objektorientierten Modellierung und Programmierung wiedergeben
... Objektorientierte Entwurfsmuster benennen

Verständnis (2)
... Objektorientierte Programmieransätze von anderen Programmierparadigmen abgrenzen
... Kernkonzepte der Objektorientierung unterscheiden, z.B. Vererbung versus Komposition versus Polymorphie
... Aspekte der objektorientierten Programmierung anhand von Java erläutern und implementieren
... Klassendiagramme und Entwurfsmuster in UML verstehen
... Aspekte der Fehlerbehandlung und des Testens verstehen

Anwendung (3)
... Kernkonzepte und Prinzipien der objektorientierten Programmierung umsetzen, z.B. in Java
... Klassen und Beziehungen mittels UML modellieren und visualisieren
... Entwurfsmuster aufzeigen und in Use Cases anwenden
... Fehler erkennen, Fehlerbehandlung durchführen und Code testen, z.B. mit JUnit
... Versionierung von Code

3 Inhalte

a)
- Programmierparadigmen
- Grundlagen und Prinzipien der objektorientierten Programmierung
- Kernkonzepte der Objektorientierung wie Klassenbildung, Vererbung, Polymorphie
- Modellierung mit UML
- Objektorientierter Entwurf und Programmierung mit KarelJ und Java
- Fehlerbehandlung, Testen mit JUnit
- Entwurfsmuster
- Versionskontrolle

4	**Lehrformen** a) Vorlesung / Praktikum
5	**Teilnahmevoraussetzungen** Keine
6	**Prüfungsformen** a) Prüfungsleistung 1K (70%) (Klausur) (6 LP insgesamt für alle Teilprüfungsleistung dieser Lehrveranstaltung)[3] a) Prüfungsleistung 1sbL (30%) (Laborarbeit)[3]
7	**Verwendung des Moduls** Mechatronik und Digitale Produktion B.Sc. (MDP)
8	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr. rer. nat. Jochen Huber (Modulverantwortliche/r)
9	**Literatur** a) Bernhard Lares, Gregor Raýman, und Stefan Strich. Objektorientierte Programmierung: Das umfassende Handbuch. Lernen Sie die Prinzipien guter Objektorientierung. Rheinwerk, 2018 Joseph Bergin, Mark Stehlik, Jim Roberts, und Rich Pattis. Karel J Robot: A Gentle Introduction to the Art of Object-Oriented Programming in Java. Dream Songs Press, 2008 Eric Freeman, Elisabeth Robson, Bert Bates, und Kathy Sierra. Head First Design Patterns. O'Reilly, 2014 Sebastian Dörn. Java lernen in abgeschlossenen Lerneinheiten: Programmieren für Einsteiger mit vielen Beispielen. Springer Verlag, 2019 Christian Ullenboom. Java ist auch eine Insel. Rheinwerk, 2020

[3] Die gesamte Prüfungsleistung ist nur bestanden, wenn alle Teil-Prüfungsleistungen mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet werden. Im Fall des Nichtbestehens müssen und dürfen nur die nichtbestandenen Teil-Prüfungsleistungen wiederholt werden.

Grundlagen der digitalen Produktion (Vertiefung Produktion)

Kennnummer	Workload	Credits/LP	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	180 Std.	6	3	Nur Wintersemester	1 Semester

1	Lehrveranstaltungen	Sprache	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
	a) Datenbankschnittstellen	a) Deutsch	a) 22,5 Std.	a) 67,5 Std.	a) 20
	b) Grundlagen Modellbildung und Simulation	b) Deutsch	b) 22,5 Std.	b) 67,5 Std.	b) 20

2 Lernergebnisse/Kompetenzen

Nach dem Besuch der Lehrveranstaltungen, können die Studierenden…

Wissen (1)
... die Notwendigkeit einer methodischen Vorgehensweise bei Realisierung von Produktionssystemen erkennen
... einen Methodenbaukasten wiedergeben
... die Vorteile von Datenbanksystemen gegenüber konventionellen Dateiverwaltungssystemen benennen
... die besonderen Anforderungen an industrielle Kommunikationsnetze aufzählen

Verständnis (2)
... einordnen, welche digitalen Methoden der Modellbildung und Simulation bei der Realisierung von Produktionssysteme angewendet werden können
... zentrale Datenbankbegriffe wie Konsistenz und Transaktionen erklären
... das ANSI-Sparc-3-Schichtenmodell verstehen und erklären
... Sichten und Grundoperationen auf Daten-Würfel verstehen und erklären

Anwendung (3)
... den Nutzen der digitalen Methoden für die virtuelle Inbebetriebnahme und –Validierung darstellen und deren Anwendung in der späteren beruflichen Praxis erklären
... ausgewählte Methoden anhand einfacher Beispiele anwenden
... Datenmodelle mit Hilfe von Entity-Relationshipdiagrammen entwerfen und auf ein relationales DB-Schema abbilden
... Datenbankabfragen mit SQL-Anweisungen formulieren und durchführen
... Datentransfer von Datenbank in Tabellenkalkulation
... Sichten und Grundoperationen auf Daten-Würfel anwenden

Analyse (4)
... den Bedarf zum Einsatz unterschiedlicher digitaler Methoden bei der Realisierung von Produktionssystemen identifizieren

Synthese (5)
... einfache Simulationsmodelle erzeugen

	Lernergebnisse/Kompetenzen **Evaluation / Bewertung (6)** ... den Methodeneinsatz anhand einfacher Beispiele bewerten
3	**Inhalte** a) - Grundlagen relationaler Datenbanken - Relationales Datenmodell - Modellbildung mit Entity-Relationship-Diagrammen - Die Datendefinitions- und Anfragesprache SQL - OLAP und Data Warehousing b) - Der Begriff des Modells - Überblick über Modelltypen und Simulationsverfahren (z.B. physikalisch / kinematische Modelle, Verhaltensmodelle aktiver Komponenten, Automatisierungsmodelle) - Methoden des virtuellen Engineerings - Der Begriff der digitalen Fabrik - Digitale Fabrik - Werkzeuge und Bausteine - Methoden und Verfahren bei der virtuellen Inbetriebnahme von Produktionssystemen
4	**Lehrformen** a) Vorlesung / Praktikum b) Vorlesung / Praktikum
5	**Teilnahmevoraussetzungen** Grundlagen aus dem Grundstudium eines Ingenieursstudiums
6	**Prüfungsformen** a) Studienleistung 1sbL (Laborarbeit) (1 LP) b) Studienleistung 1sbL (Laborarbeit) (1 LP) Modulprüfung Grundlagen der digitalen Produktion 1K (Klausur) (4 LP)
7	**Verwendung des Moduls** Mechatronik und Digitale Produktion B.Sc. (MDP)
8	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr. Stephan Messner (Modulverantwortliche/r)

9	**Literatur** a) Skript zur Vorlesung Steiner, R.: Grundkurs Relationale Datenbanken: Einführung in die Praxis der Datenbankentwicklung für Ausbildung, Studium und IT-Beruf. Springer Vieweg. 2017 Kemper, H.G., Baars, H.: Business Intelligence and Analytics – Grundlagen und praktische Anwendungen: Eine Einführung in die IT-basierte Managementunterstützung. Springer Vieweg, 2019 b) Skript zur Vorlesung Uwe Bracht, Dieter Geckler, Sigrid Wenzel: Digitale Fabrik - Methoden und Praxisbeispiele, 2. aktualisierte und erweiterte Auflage, Springer Verlag 2018 Eckehard Schnieder: Methoden der Automatisierung - Beschreibungsmittel, Modellkonzepte und Werkzeuge für Automatisierungssysteme, Vieweg, Braunschweig/Wiesbaden, 1999 Bauernhansl, T.: Industrie 4.0 in Produktion, Automatisierung und Logistik, Springer, 2014

Elektronik (Vertiefung Mechatronik)

Kennnummer	Workload	Credits/LP	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	180 Std.	6	3	Nur Wintersemester	1 Semester

1	Lehrveranstaltungen	Sprache	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
	a) Analogelektronik	a) Deutsch	a) 22,5 Std.	a) 37,5 Std.	a) 40
	b) Digitalelektronik	b) Deutsch	b) 22,5 Std.	b) 37,5 Std.	b) 40
	c) Elektronik Labor	c) Deutsch	c) 11,25 Std.	c) 48,75 Std.	c) 16

2 Lernergebnisse/Kompetenzen

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage...

Wissen (1)
... aktive Bauelemente der Elektrotechnik zu beschreiben
... Gatter der Digitaltechnik zu beschreiben

Verständnis (2)
... die Wirkungsweise von Transistoren und Operationsverstärker zu verstehen
... die Funktionsweise von Schaltnetzen und Schaltwerken zu erklären

Analyse (4)
... Schaltungen mit aktiven Bauelementen zu analysieren
... Digitalschaltungen zu verifizieren und Fehler vorherzusagen

Synthese (5)
... einfache Schaltungen an Hand von Vorgaben zu entwickeln
... eigene Schaltnetze und Schaltwerke zu entwickeln

3 Inhalte

a)
- Halbleiterelektronik und Dioden
- Bipolar- und Feldeffekttransistor und deren Grundschaltungen
- Operationsverstärker und deren Grundschaltungen

b)
- Schaltalgebra und Minimierungsverfahren
- Synthese von Schaltnetzen
- Speicherelemente und Synthese von Schaltwerken

c) Praktische Anwendung der Lehrinhalte im Elektronik Labor

4	**Lehrformen** a) Vorlesung / Übung b) Vorlesung / Übung c) Praktikum/Labor
5	**Teilnahmevoraussetzungen** Keine
6	**Prüfungsformen** c) Studienleistung 1sbL (Laborarbeit) (2 LP) Modulprüfung Elektronik (Vertiefung Mechatronik) 1K (Klausur) (4 LP)
7	**Verwendung des Moduls** Mechatronik und Digitale Produktion B.Sc. (MDP)
8	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr. Andreas Gollwitzer (Modulverantwortliche/r)
9	**Literatur** a) Koß, Günther; Reinhold, Wolfgang 1952-; Hoppe, Friedrich: Lehr- und Übungsbuch Elektronik : Analog- und Digitalelektronik; mit ... 102 Tabellen ..., 3., neu bearb. Aufl., Fachbuchverl. Leipzig im Carl-Hanser-Verl. 2005 Göbel, Holger: Einführung in die Halbleiter-Schaltungstechnik, 5., aktualisierte Aufl., Springer Vieweg 2014 Hering, Ekbert 1943-; Bressler, Klaus; Gutekunst, Jürgen: Elektronik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, 7. Aufl. 2017, Springer Vieweg 2017 (E-Book) Tietze, Ulrich; Schenk, Christoph; Gamm, Eberhard: Halbleiter-Schaltungstechnik, 15., überarbeitete und erw. Auflage, 2016b) b) Fricke, Klaus: Digitaltechnik: Lehr- und Übungsbuch für Elektrotechniker und Informatiker, 8. Aufl. 2018, 2018 (EBook) Lipp, Hans Martin; Becker, Jürgen: Grundlagen der Digitaltechnik, 7., verb. Aufl., Oldenbourg 2011 Scarbata, Gerd: Synthese und Analyse digitaler Schaltungen, 2., überarb. Aufl., Oldenbourg 2001 Siemers, Christian 1954-: Taschenbuch Digitaltechnik: mit ... 42 Tabellen, 3., neu bearb. Aufl., Fachbuchverl. Leipzig im Hanser-Verl. 2014

Zerspanungstechnik und Feinstbearbeitung (Vertiefung Produktion)

Kennnummer	Workload	Credits/LP	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	180 Std.	6	3	Nur Wintersemester	1 Semester

1	Lehrveranstaltungen	Sprache	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
	a) Zerspanungstechnik und Feinstbearbeitung	a) Deutsch	a) 45 Std.	a) 135 Std.	a) 40

2 Lernergebnisse/Kompetenzen

Nach dem Besuch der Lehrveranstaltungen, können die Studierenden…

Wissen (1)
... die Grundlagen der verschiedenen Verfahren aus den Bereichen Zerspanungstechnik und Präzisionsbearbeitung wiedergeben

Verständnis (2)
... verschiedene Verfahren der Zerspanungstechnik und Präzisionsbearbeitung auseinanderhalten

Anwendung (3)
... bauteilabhängige Verfahren auswählen und einsetzen

Analyse (4)
... verschiedene Verfahren der Zerspanungstechnik und Präzisionsbearbeitung vergleichen

3 Inhalte

a) Zerspanungstechnik

- Spanbildung
- Spanformung
- Kräfte und Leistungen beim Spanen
- Verschleiß
- Schneidstoffe
- Kühlschmierung
- Hochgeschwindigkeitsspanen
- Hartbearbeitung

Feinstbearbeitung

- Schleifen
- Spanbildungsprozess beim Schleifen

	- Feinschleifen - Honen, Superfinishing - Läppen, Polieren - Gleitschleifen, Chemisch unterstütztes Gleitschleifen (CUG) - Druckfließläppen (DFL bzw. Abrasive Flow Machining AFM) - Feinbohren/Reiben
4	**Lehrformen** a) Vorlesung
5	**Teilnahmevoraussetzungen** Grundlagen Werkstofftechnik, Grundlagen der Produktions- und Fertigungstechnik, Grundlagen Technische Mechanik sollten absolviert sein.
6	**Prüfungsformen** a) Prüfungsleistung 1K (Klausur) (6 LP)
7	**Verwendung des Moduls** Mechatronik und Digitale Produktion B.Sc. (MDP)
8	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr. Siegfried Schmalzried (Modulverantwortliche/r)
9	**Literatur** a) Bebildertes Manuskript König, W.: Fertigungsverfahren 2 - Schleifen, Honen, Läppen, 4. Aufl., Berlin: Springer, VDI-Verlag, 2005 Denkena, B.: Zerspanung

Technische Grundlagen der Automatisierung						
Kennnummer	**Workload**	**Credits/LP**	**Studiensemester**	**Häufigkeit des Angebots**	**Dauer**	
	90 Std.	3	3	Nur Wintersemester	1 Semester	

1	Lehrveranstaltungen	Sprache	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
	a) Technische Grundlagen der Automatisierung	a) Deutsch	a) 33,75 Std.	a) 56,25 Std.	a) 40

2 Lernergebnisse/Kompetenzen

Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul, sind die Studierenden in der Lage ...

Wissen (1)
... den Ablauf von der Idee über die Auslegung bis zum Betreiben von automatisierten Maschinen und Anlagen wiederzugeben

Verständnis (2)
... den Aufbau und die Funktionsweise von speicherprogrammierbaren Steuerungen zu erklären
... automatisierte Abläufe zu strukturieren und systematisch zu beschreiben

Anwendung (3)
... einfache SPS-Programme zu entwerfen
... die Einsatzmöglichkeiten von automatisierten Systemen zu beurteilen

3 Inhalte

a)
- Automatisierung im wirtschaftlich sozialen Spannungsfeld
- Grundlagen der Steuerungs- und Regelungstechnik
- Sensoren zur Positionserfassung
- Informationsverarbeitung
- Strukturierte Darstellung automatisierter Abläufe
- Planung automatisierter Systeme
- Systemverhalten und Simulation
- Steuerungstechnik automatisierter Systeme

4 Lehrformen

a) Vorlesung / Übung

5 Teilnahmevoraussetzungen

Grundlagen aus dem Grundstudium eines Ingenieursstudiums sollten absolviert sein.

6	**Prüfungsformen** a) Prüfungsleistung 1K (Klausur) (3 LP)
7	**Verwendung des Moduls** Mechatronik und Digitale Produktion B.Sc. (MDP)
8	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr. Siegfried Schmalzried (Modulverantwortliche/r)
9	**Literatur** a) Bebildertes Manuskript Pritschow, G.: Automatisierung in der Produktion, Tl.1, Einführung in die Steuerungstechnik, München: Hanser Verlag, 2006 Langmann, R.: Taschenbuch der Automatisierung, 2. Aufl., München: Hanser Verlag, 2010 Becker, N.: Automatisierungstechnik, 2. Aufl., Würzburg: Vogel Fachbuch, 2013 Gevatter, H.-J.; Grünhaupt, U.: Handbuch der Mess- und Automatisierungstechnik in der Produktion, 2. Aufl., Heidelberg: Springer Verlag, 2006

4. Semester

Praktisches Studiensemester

Kennnummer	Workload	Credits/LP	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	900 Std.	30	4	Jedes Semester	1 Semester

1	Lehrveranstaltungen	Sprache	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
	a) Einführung Praktisches Studiensemester	a) Deutsch	a) 11,25 Std.	a) 78,75 Std.	a) 40
	b) Praktische Tätigkeit	b) Deutsch	b) 0 Std.	b) 690 Std.	b) 1
	c) Bericht zum Praktischen Studiensemester	c) Deutsch	c) 0 Std.	c) 30 Std.	c) 1
	d) Seminar: Praktisches Studiensemester	d) Deutsch	d) 11,25 Std.	d) 78,75 Std.	d) 1

2 Lernergebnisse/Kompetenzen

Nachdem Studierende das Modul besucht haben, können sie...

Wissen (1)
... die innerbetrieblichen Zusammenhänge beschreiben

Verständnis (2)
... die gegebene Projektaufgabe zusammenfassen

Anwendung (3)
... die gelernten Grundlagen auf die Problemstellung transferieren

Analyse (4)
... Lösungen für die Projektaufgabe ermitteln

Synthese (5)
... die gewählte Lösungsmethode realisieren

Evaluation / Bewertung (6)
... und diese anschließend bewerten

3 Inhalte

b) Projektabhängig

c) Projektabhängig

	d) Im Rahmen des Seminars ist von allen Studierenden ein Vortrag über den Inhalt des praktischen Studiensemesters in englischer Sprache zu halten / Inhalt: Projektabhängig
4	**Lehrformen** a) Seminar b) c) d) Seminar
5	**Teilnahmevoraussetzungen** 54 Bonuspunkte aus dem Grundstudium
6	**Prüfungsformen** a) Studienleistung 1sbA (Praktische Arbeit) (3 LP) b) Studienleistung 1A (Praktische Arbeit) (23 LP) c) Studienleistung 1sbB (Bericht) (1 LP) d) Studienleistung 1sbR (Referat) (3 LP)
7	**Verwendung des Moduls** Mechatronik und Digitale Produktion B.Sc. (MDP)
8	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr. Sebastian Dörn (Modulverantwortliche/r) Prof. Dr. Martin Heine (Modulverantwortliche/r) Prof. Dr. Stephan Messner (Modulverantwortliche/r)
9	**Literatur** b) Projektabhängig c) Projektabhängig d) Projektabhängig

5. Semester

Antriebe und Sensoren

Kennnummer	Workload	Credits/LP	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	180 Std.	6	5	Nur Wintersemester	1 Semester

1	Lehrveranstaltungen	Sprache	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
	a) Elektrische Antriebe	a) Deutsch	a) 22,5 Std.	a) 37,5 Std.	a) 80
	b) Hydraulik & Pneumatik	b) Deutsch	b) 22,5 Std.	b) 37,5 Std.	b) 40
	c) Sensoren und Sensorsysteme	c) Deutsch	c) 22,5 Std.	c) 37,5 Std.	c) 40

2 Lernergebnisse/Kompetenzen

Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul, sind die Studierenden in der Lage...

Wissen (1)
... hydraulische und pneumatische Komponenten und Bauelemente zu benennen

Verständnis (2)
... die Funktion hydraulischer und pneumatischer Systeme zu verstehen
... die Funktionsweise gängiger Sensorprinzipien zu verstehen

Anwendung (3)
... grundlegende Berechnungen zur Auswahl hydraulischer und pneumatischer Komponenten durchzuführen
... geeignete Sensoren für gegebene Aufgabenstellungen auszuwählen

Analyse (4)
... die charakteristischen Größen eines elektrischen Antriebs zu berechnen
... für eine Anwendung mit definierten Anforderungen einen geeigneten Antrieb auszuwählen
... Drücke, Durchflüsse, Kräfte, Bewegungsreihenfolgen in hydraulischen und pneumatischen Systemen zu ermitteln
... geeignete Sensoren für gegebene Aufgabenstellungen auszuwählen

Synthese (5)
... elektrische Antriebe zu dimensionieren
... ausgewählte hydraulischen und pneumatische Bauelemente zu dimensionieren

3 Inhalte

a)
- Überblick industrielle Antriebtechnologien
- Gleichstrommaschinen
- Drehfeldmaschinen
- Wechselstrommaschinen
- Schrittmotore
- Berechnung von Antriebsbetriebspunkten
- Auslegung von Antriebssystemen
- Servotaugliche Elektroantriebe
- Ansteuerelektronik, Stellglieder

b)
- Grundlagen zur Berechnung hydraulischer und pneumatischer Systeme
- Schaltplansymbole und Schaltpläne

	- Hydraulische Pumpen und Motoren - Hydraulische und pneumatische Linearantriebe - Hydraulische und pneumatische Ventiltechnik - Hydraulische und pneumatische Grundschaltungen c) - Digital-Analog-Konverter - Temperatur- und Durchflusssensoren sowie Gassensoren und elektrochemische Sensoren - Druckmessungen, Kraft-Weg-Messung und Messung Zugankerbelastung - Inkremental- und Absolutdrehgeber - Fehleranalyse
4	**Lehrformen** a) Vorlesung / Übung b) Vorlesung / Übung c) Vorlesung / Praktikum
5	**Teilnahmevoraussetzungen** - Grundlagen aus dem Grundstudium eines Ingenieursstudiums - Folgende Module sollten ferner absolviert sein: - Grundlagen der Technischen Mechanik - Analogelektronik
6	**Prüfungsformen** c) Studienleistung 1sbL (Laborarbeit) (2 LP) Modulprüfung Antriebe und Sensoren 1K (Klausur) (4 LP)
7	**Verwendung des Moduls** Mechatronik und Digitale Produktion B.Sc. (MDP)
8	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr. Frank Allmendinger (Modulverantwortliche/r) Prof. Dr. Martin Heine (Modulverantwortliche/r) Prof. Dr. Stephan Messner (Modulverantwortliche/r)

9	**Literatur** a) Skript zur Vorlesung Sammlung von Übungsaufgaben Fischer, Rolf: Elektrische Maschinen, 16., aktualisierte Auflage, Hanser Verlag 2013 (E-Book) Fuest, Klaus; Döring, Peter: Elektrische Maschinen und Antriebe : Lehr- und Arbeitsbuch für Gleich-, Wechsel- und Drehstrommaschinen sowie Elektronische Antriebstechnik; mit ... zahlreichen durchgerechneten Beispielen und Übungen sowie Fragen und Aufgaben zur Vertiefung des Lehrstoffs, 7., aktualisierte Aufl., unveränd. Nachdr., Vieweg + Teubner 2008 Binder, Andreas: Elektrische Maschinen und Antriebe Grundlagen, Betriebsverhalten, Springer 2012 (E-Book) Weidauer, Jens: Elektrische Antriebstechnik : Grundlagen - Auslegung - Anwendungen - Lösungen, 2., überarb. Aufl., Publicis Publ. 2011 b) Findeisen, Dietmar; Helduser, Siegfried: Ölhydraulik Handbuch der hydraulischen Antriebe und Steuerungen, 6., neu bearb. Aufl. 2015, Springer Vieweg 2015 (E-Book) Grollius, Horst-W.: Grundlagen der Pneumatik, 3., aktualisierte Auflage, Hanser Verlag 2012 (E-Book) c) Mühl, Thomas: Einführung in die elektrische Messtechnik Grundlagen, Messverfahren, Anwendungen, 4., aktualisierte u. erw. Aufl. 2014, Springer Vieweg 2014 (E-Book) Parthier, Rainer: Messtechnik Grundlagen und Anwendungen der elektrischen Messtechnik, 8. Aufl. 2016, Springer Vieweg 2016 (E-Book) Niebuhr, Johannes; Lindner, Gerhard: Physikalische Messtechnik mit Sensoren, 6., aktualis. Aufl., Oldenbourg-Industrieverl. 2011 Hoffmann, Jörg: Handbuch der Messtechnik : mit 93 Tabellen, 3., neu bearb. Aufl., Hanser 2007

Industrielle Steuerungen

Kennnummer	Workload	Credits/LP	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	180 Std.	6	5	Nur Sommersemester	1 Semester

1	Lehrveranstaltungen	Sprache	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
	a) PLC und HMI Programmierung	a) Deutsch	a) 22,5 Std.	a) 67,5 Std.	a) 40
	b) PLC und HMI Labor	b) Deutsch	b) 22,5 Std.	b) 67,5 Std.	b) 20

2 Lernergebnisse/Kompetenzen

Nachdem Studierende das Modul besucht haben, können sie...

Wissen (1)
... geeignete Verfahren zur strukturierten Darstellung automatisierter Abläufe benennen und auswählen
... Grundlagen der Mensch-Maschine-Schnittstelle wiedergeben

Verständnis (2)
... automatisierte Abläufe strukturieren und systematisch beschreiben
... Konzepte zur Gestaltung von Bedienoberflächen beschreiben

Anwendung (3)
... automatisierte Abläufe planen und programmieren
... Automatisierungsprozesse auf einer Bedienoberfläche visualisieren

Analyse (4)
... die Einsatzmöglichkeiten von SPS-Steuerungen beurteilen

Synthese (5)
... die Steuerung einfacher automatisierter Anlagen programmieren
... eine für einfache automatisierte Anlagen geeignete Bedienoberfläche realisieren

Evaluation / Bewertung (6)
... die Notwendigkeit einer systematischen Vorgehensweise bei der strukturierten Programmierung automatisierter Anlagen sowie zugehöriger Bedienoberflächen beschreiben und argumentieren

3 Inhalte

a)
- Strukturierte Darstellung automatisierter Abläufe
- Strukturierte SPS-Programmierung mit S7-SCL-Sprachelementen, Globalen Datenbausteinen, Funktionsbausteinen und Funktionen
- Test von Programmen mittels Debugger und PLCSIM
- Entwurfsmethodik: Strukturierung von Programmen und Wiederverwendbarkeit von Bausteinen
- Bedienen und Beobachten: Grundlagen der Mensch-Maschine-Schnittstelle
- Erstellen einfacher Bedienoberflächen für automatisierte Prozesse
- Visualisierung von Automatisierungsprozessen mit der HMI-Entwicklungsumgebung WinCC (Prozesse darstellen und bedienen sowie Meldungen ausgeben)

b)
- Erstellung und Test von SPS-Programmen mittels S7-SCL und PLCSIM

	- Erstellung und Test von Bedienoberflächen (HMI) mittels WinCC
4	**Lehrformen** a) Vorlesung b) Praktikum/Labor
5	**Teilnahmevoraussetzungen** Grundlagen in SPS-Programmierung sollten vorhanden sein
6	**Prüfungsformen** b) Studienleistung 1sbL (Laborarbeit) (2 LP) Modulprüfung Industrielle Steuerungen 1K (Klausur) (4 LP)
7	**Verwendung des Moduls** Mechatronik und Digitale Produktion B.Sc. (MDP)
8	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr. Stephan Messner (Modulverantwortliche/r)
9	**Literatur** a) Seitz, Matthias: Speicherprogrammierbare Steuerungen für die Fabrik- und Prozessautomation, 4. Überarbeitete und erweiterte Auflage, Carl Hanser Verlag, 2015 Pritschow, G.: Automatisierung in der Produktion, Tl.1, Einführung in die Steuerungstechnik, München: Hanser Verlag, 2006 Skript zur Vorlesung b) Karl Heinz John, Michael Tiegelkamp: SPS-Programmierung mit IEC 61131-3 - Konzepte und Programmiersprachen, Anforderungen an Programmiersysteme, Entscheidungshilfen; Springer Verlag, 2009 SIMATIC STEP 7 Professional Systemhandbuch, Siemens

Regelungstechnik (Vertiefung Mechatronik)

Kennnummer	Workload	Credits/LP	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	180 Std.	6	5	Nur Wintersemester	1 Semester

1	Lehrveranstaltungen	Sprache	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
	a) Praktikum zu dynamischen Systemen	a) Deutsch	a) 22,5 Std.	a) 37,5 Std.	a) 40
	b) Regelungstechnik und Systemtheorie	b) Deutsch	b) 45 Std.	b) 75 Std.	b) 40

2 Lernergebnisse/Kompetenzen

Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul, können die Studierenden ...

Wissen (1)
... die Besonderheiten dynamischer Systeme hinsichtlich ihrer mathematischen Beschreibung benennen
... die verschiedenen Phasen eines Systementwurfs beschreiben

Verständnis (2)
... die mathematischen Methoden zur Beschreibung und Behandlung dynamischer Systeme erklären
... den Unterschied zwischen den verschieden konkurrierenden Beschreibungsformen erklären
... den Aufwand für die Durchführung verschiedenen Phasen von Systementwurfs beurteilen

Anwendung (3)
... die Berechnungsschritte an konkreten Beispielen eigenständig durchführen
... die wichtigsten Softwaretools zur mathematischen Behandlung dynamischer Systeme einsetzen
... einen Systementwurf eigenständig durchführen

Analyse (4)
... die Dynamik technisch physikalische Prozesse analysieren
... die Dynamik technischer Systeme rechnergestützt untersuchen
... die konkreten Problemstellungen anhand virtueller Experimente untersuchen

Synthese (5)
... Maßnahmen zur Korrektur des dynamischen Verhaltens konzipieren
... analoge und digitale Regler parametrieren
... an konkreten Beispielen Regler zur Korrektur des statischen und dynamischen Verhaltens entwerfen

Evaluation / Bewertung (6)
... die Grenzen der Möglichkeit der dynamischen Korrektur in der Praxis beurteilen
... die verschiedenen Varianten und Lösungseinsätze gegenüberstellen und bewerten

3	**Inhalte** a) - Einführung in Softwaretools zur Behandlung dynamischer Systeme - Beschreibung linearer zeitinvarianter Systeme - Rechnergestützte Analyse des dynamischen Verhaltens - Aufbau von Regelkreisen - Stabilitätsanalyse und Optimierung von Regelkreisen b) - Mathematische Beschreibung von Übertragungssystemen - Modellbildung, mathematische Modell, Blockschaltbild - Mathematische Behandlung im Zeitbereich, Linearisierung, Linearität - Mathematische Behandlung im Bildbereich (Laplace- Transformation, Grenzwertsätze, Pol-Nullstellendiagramm, - Frequenzgang, Bodediagramm, Ortskurve) - Dynamische Stabilität (Hurwitz, Nyquist, Bode) - Auslegung des einschleifigen Regelkreises (Frequenzkennlinienverfahren, P-, PI, PID- Regler, empirische Auslegung) - Ausblick höherwertige Regler (mehrschleifig, vorgesteuert, modellbasiert etc.) - Einführung Zustandsraumbeschreibung - Aufstellen einer Zustandsraumbeschreibung - Aus Zustandsraumbeschreibung G(s) bestimmen - Faltungsintegral, Numerische Lösung der Vektordifferenzialgleichung - Polvorgabeverfahren - quasikontinuierliche und zeitdiskrete Darstellung von Abtastregelsystemen - Effekte der Amplitudenquantisierung - Mathematische Darstellung von Abtastsignalwertefolgen - wichtige Eigenschaften des Dirac- Impulses - Z- Transformation eines Signals - Zeitdiskrete Übertragungsfunktion G(z) eines kontinuierlichen Systems G(s) - Zusammenhang zwischen G(z) und rekursiver Differenzengleichung im Zeitbereich - Zeitdiskrete Zustandsraumbeschreibung - Pol- Nullstellenplan zeitdiskreter Systeme - Anwendungsbeispiele zur z- Transformation
4	**Lehrformen** a) Praktikum/Labor b) Vorlesung / Übung
5	**Teilnahmevoraussetzungen** Grundlagen aus dem Grundstudium eines Ingenieurstudiums
6	**Prüfungsformen** a) Studienleistung 1sbL (Laborarbeit) (2 LP) b) Prüfungsleistung 1K (Klausur) (4 LP)

7	**Verwendung des Moduls** Mechatronik und Digitale Produktion B.Sc. (MDP)
8	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr. Peter Anders (Modulverantwortliche/r)
9	**Literatur** a) Fallspezifische Literaturempfehlung b) Skript zur Vorlesung Übungsaufgaben zur Vorlesung mit Lösungen Horn, Martin; Dourdoumas, Nicolaos: Regelungstechnik : Rechnerunterstützter Entwurf zeitkontinuierlicher und zeitdiskreter Regelkreise, Pearson Studium 2004 Zacher, Serge; Reuter, Manfred: Regelungstechnik für Ingenieure Analyse, Simulation und Entwurf von Regelkreisen, 15. Aufl. 2017, Springer Vieweg 2017 (E-Book) Lunze, Jan, Regelungstechnik I, II, Springer Verlag, 2008 Lutz, H. Wendt, W., Taschenbuch der Regelungstechnik, Harry Deutsch Verlag, 2014 Unbehauen, Heinz, Regelungstechnik I – III, Vieweg + Teibner Verlag, 2008

Werkzeugmaschinen und digitale Prozesse (Vertiefung Produktion)

Kennnummer	Workload	Credits/LP	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	180 Std.	6	5	Nur Wintersemester	1 Semester

1	Lehrveranstaltungen	Sprache	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
	a) CAM Techniken	a) Deutsch	a) 22,5 Std.	a) 37,5 Std.	a) 40
	b) Werkzeugmaschinen und CNC	b) Deutsch	b) 33,75 Std.	b) 86,25 Std.	b) 40

2 Lernergebnisse/Kompetenzen

Nach Besuch der Lehrveranstaltungen, können die Studierenden…

Wissen (1)
... die Programmierung von Werkzeugmaschinen mittels CAD/CAM Techniken umreißen
... unterschiedliche Komponenten von Werkzeugmaschinen beschreiben
... die Steuerung von Werkzeugmaschinen beschreiben

Verständnis (2)
... zwischen digitalen Konstruktions- und Fertigungsdaten differenzieren
... Werkzeuge für verschiedene Praxisaufgaben auswählen

Anwendung (3)
... Konstruktionsdaten in digitale Fertigungsdaten umwandeln
... automatische NC-Programme und Zerspanprozesse auslegen und erstellen
... verschiedene Werkzeugmaschinen sowie dessen Steuerung hinsichtlich ihrer Anforderungen auswählen

Analyse (4)
... die Programmierung hinsichtlich ihrer Durchführbarkeit beurteilen

Synthese (5)
... Simulationsprogramme erzeugen
... die durchgeführte CNC-Programmierung mittels Simulation überprüfen

Evaluation / Bewertung (6)
... verschiedene Verfahren von CNC-Werkzeugtechniken anhand von Qualitätskriterien beurteilen

3 Inhalte

a)
- Integrierte CAD/CAM-Anwendungen
- Grundfunktionen eines CAM-Systems
- Konstruktive Maßnahmen (CAD-Modell) hinsichtlich der CAM-Programmierung
- Bearbeitungsstrategie und Werkzeugparameter

	- Automatisiertes erstellen von NC-Programmen aus CAD-Daten - Optimierung durch Simulation des CAM-Programms - Typische Unterschiede zwischen Theorie und Praxis in der Fertigungstechnik b) - Gestelle und Gestellbauteile von Werkzeugmaschinen - Hauptantriebe und Hauptspindeln von Werkzeugmaschinen - Vorschubachsentechnik (Überblick) von Werkzeugmaschinen - Steuerungen (Überblick) von Werkzeugmaschinen - Periphere Einrichtungen von Werkzeugmaschinen - Maschinenbeispiele
4	**Lehrformen** a) Vorlesung / Praktikum b) Vorlesung / Praktikum
5	**Teilnahmevoraussetzungen** Abgeschlossenes Grundstudium
6	**Prüfungsformen** a) Studienleistung 1sbA (Praktische Arbeit) (2 LP) b) Prüfungsleistung 1K (Klausur) (4 LP)
7	**Verwendung des Moduls** Mechatronik und Digitale Produktion B.Sc. (MDP)
8	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr. Kurt Greinwald (Modulverantwortliche/r) Prof. Dr. Siegfried Schmalzried (Modulverantwortliche/r)
9	**Literatur** a) Hehenberger, P.: Computergestützte Fertigung, Berlin: Springer Verlag, 2011 Rosemann, B.; Freiberger, S.; Landenberger, D.: CAD/CAM mit Pro/Engineer, München: Hanser Verlag, 2004 b) Weck, M.: Werkzeugmaschinen 1-5, München: Springer, VDI-Buch, 2013

Mikrocontrollertechnik (Vertiefung Mechatronik)

Kennnummer	Workload	Credits/LP	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	180 Std.	6	5	Nur Wintersemester	1 Semester

1	Lehrveranstaltungen	Sprache	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
	a) Mikrocontrollertechnik	a) Deutsch	a) 45 Std.	a) 75 Std.	a) 40
	b) Praktikum zu Mikrocontrollertechnik	b) Deutsch	b) 11,25 Std.	b) 48,75 Std.	b) 40

2 Lernergebnisse/Kompetenzen

Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul, können die Studierenden ...

Verständnis (2)
... Aufbau von Mikrocontrollern verstehen

Anwendung (3)
... Peripherie von Mikrocontrollern konfigurieren

Analyse (4)
... Programme auf dem Mikrocontroller analysieren

Synthese (5)
... Programme in C auf Mikrocontrollern entwickeln

Evaluation / Bewertung (6)
... unterschiedliche Programme auf dem Mikrocontroller beurteilen

3 Inhalte

a)
- Aufbau und Programmierung von Mikrocontrollern
- Einführung in die hardwarenahe Programmierung in C
- Digitale Ein-. und Ausgänge
- Ablaufsteuerung mittels Zustandsautomaten
- Interrupts
- AD-Wandler und PWM
- UART und SPI
- Parallele Schnittstellen

b) Praktische Anwendung der Lehrinhalte im Mikrocontroller Labor

4	**Lehrformen** a) Vorlesung / Übung b) Praktikum/Labor
5	**Teilnahmevoraussetzungen** Keine
6	**Prüfungsformen** a) Prüfungsleistung 1K (Klausur) (4 LP) b) Studienleistung 1sbL (Laborarbeit) (2 LP)
7	**Verwendung des Moduls** Mechatronik und Digitale Produktion B.Sc. (MDP)
8	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr. Andreas Gollwitzer (Modulverantwortliche/r)
9	**Literatur** a) Skript zur Vorlesung Wiegelmann, Jörg: Softwareentwicklung in C für Mikroprozessoren und Mikrocontroller: C-Programmierung für Embedded-Systeme, 6., überarb. Aufl., VDE-Verl. 2011 F. Bollow ,e.a., C und C++ für Embedded Systems, mitp, 3. Aufl., 2009 K. Wüst, Mikroprozessortechnik, Springer, 4. Aufl., 2009 J. Yiu, The definitive guide to the ARM-CORTEX-M3, Elsevier, 2. Aufl., 2010 N. Sloss, e. a., ARM System Developer's Guide, Elsevier, 2004 W. Hohl, e. a., ARM Assembly Language – Fundamentals and Techniques, CRC Press, 2009

Vertiefung Produktionstechnik (Vertiefung Produktion)

Kennnummer	Workload	Credits/LP	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	180 Std.	6	5	Nur Wintersemester	1 Semester

	Lehrveranstaltungen	Sprache	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
1	a) Montage- und Fügetechnik	a) Deutsch	a) 11,25 Std.	a) 78,75 Std.	a) 40
	b) Projektmanagement	b) Deutsch	b) 11,25 Std.	b) 18,75 Std.	b) 40
	c) Generative Fertigung und Mikrobearbeitung	c) Deutsch	c) 22,5 Std.	c) 37,5 Std.	c) 40

2 Lernergebnisse/Kompetenzen

Nach dem Besuch der Lehrveranstaltungen, können die Studierenden…

Verständnis (2)
... die Einsatzmöglichkeiten und Leistungsfähigkeiten der additiven Fertigung, der Mikrofertigung und der Montage und Fügetechnik beurteilen
... die Strukturierung von Projekten in aufeinanderfolgenden Phasen sowie Methoden und Hilfsmittel, die in den Projektphasen zum Einsatz kommen, erläutern

Anwendung (3)
... verschiedenen Anwendungsbereichen den Fertigungsverfahren zuordnen und Fertigungsprozesse entwickeln
... Projektearbeiten von frei gewählten Beispielen erstellen
... die Planung und Durchführung von Projekten erklären

Analyse (4)
... bezogen auf die Leistungsfähigkeit der Mikrofertigung, der additiven Fertigung sowie der Montage und Fügetechnik qualitativ gegenüberstellen

Synthese (5)
... Ausweitung des produktionstechnischen Wissens im Bezug auf die Grundlagen der Fertigungstechnik und den Einsatz in der Produktion mit Schwerpunkt auf die additive Fertigung, der Mikrobearbeitung, der Montage und Fügetechnik

Evaluation / Bewertung (6)
... Bewertung des Fertigungsergebnisse in qualitativer und wirtschaftlicher Hinsicht

3 Inhalte

a)
- Schrauben
- Löten
- Bonding/THT

	- Schweißen - Kleben - Schnappverbindungen b) - Projektorganisation: Varianten der Projektorganisation, Vor- und Nachteile - Projektplanung: Organisation definieren, Bedeutung des magischen Dreiecks Ziele, Zeit u. Kosten, Projektstrukturplan erstellen, Arbeitspakete detaillieren, Planung von Terminen, Meilensteinen, Ressourcen, und Kosten, Netzplantechnik - Projektverfolgung: Ist-Aufnahme des Projektzustandes, Soll/Ist-Abgleich, Abweichungen beurteilen mit der Arbeitswertanalyse, Korrekturmöglichkeiten - Projektdurchführung: Projektsitzungen, Technische Reviews, Management-Reviews - Projektabschluss: Vertragsmanagement, Abschlussarbeiten, Dokumentation c) - Einführung in die Fertigungstechnik - Additive Fertigungsverfahren - Mikrobearbeitungsverfahren - Prozessketten
4	**Lehrformen** a) Vorlesung b) Seminar c) Vorlesung
5	**Teilnahmevoraussetzungen** Grundlagen der Fertigungstechnik
6	**Prüfungsformen** a) Studienleistung 1sbPN (Präsentation) (1 LP) b) Studienleistung 1sbH (Hausarbeit) (1 LP) Modulprüfung Vertiefung Produktionstechnik (Vertiefung Produktion) 1K (Klausur) (4 LP)
7	**Verwendung des Moduls** Mechatronik und Digitale Produktion B.Sc. (MDP)
8	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr. Siegfried Schmalzried (Modulverantwortliche/r) Prof. Dr. Albrecht Swietlik (Modulverantwortliche/r)

9 Literatur

a) Bebildertes Manuskript

Westkämper, E.; Warnecke, H-J.: Einführung in die Fertigungstechnik, SpringerLink Bücher, 2010

b) Kuster, Jürg; Huber, Eugen; Lippmann, Robert; Schmid, Alphons; Schneider, Emil; Witschi, Urs; Wüst, Roger: Handbuch Projektmanagement, Springer Berlin Heidelberg 2011 (E-Book)

Drews, Günter; Hillebrand, Norbert: Lexikon der Projektmanagement-Methoden, 1. Auflage, Rudolf Haufe Verlag GmbH & Co. KG 2007 (E-Book)

Höck, Michael; Voigt, Kai-Ingo 1960-: Operations Management in Theorie und Praxis Aktuelle Entwicklungen des Industriellen Managements, Gabler 2008 (E-Book)

c) Bebildertes Manuskript

Fritz, A.H.; Schulze, G.: Fertigungstechnik, Berlin: Springer Verlag, 2015

Methoden der Softwareentwicklung (Vertiefung Mechatronik)

Kennnummer	Workload	Credits/LP	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	90 Std.	3	5	Jedes Semester	1 Semester

1	Lehrveranstaltungen	Sprache	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
	a) Software Engineering	a) Deutsch	a) 22,5 Std.	a) 37,5 Std.	a) 40
	b) Projektmanagement	b) Deutsch	b) 11,25 Std.	b) 18,75 Std.	b) 40

2 Lernergebnisse/Kompetenzen

Nach dem Besuch der Lehrveranstaltungen, können die Studierenden…

Wissen (1)
... die wichtigsten Software-Entwicklungsmethoden benennen
... die Hauptstufen im Projektzyklus aufzählen

Verständnis (2)
... Techniken zur modellbasierten Systembeschreibung erklären
... Software Testmethoden erklären und voneinander abgrenzen
... die Strukturierung von Projekten in aufeinanderfolgenden Phasen sowie Methoden und Hilfsmittel, die in den Projektphasen zum Einsatz kommen, erläutern

Anwendung (3)
... Projektearbeiten von frei gewählten Beispielen erstellen
... die Planung und Durchführung von Projekten erklären
... Projektpläne mit einem modernen Projektmanagement-Tool erstellen

3 Inhalte

a)
- Requirements Engineering
- Systemmodellierung
- Entwurf, Implementierung und Test
- Agile Methoden

b)
- Projektorganisation: Varianten der Projektorganisation, Vor- und Nachteile
- Projektplanung: Organisation definieren, Bedeutung des magischen Dreiecks Ziele, Zeit u. Kosten, Projektstrukturplan erstellen, Arbeitspakete detaillieren, Planung von Terminen, Meilensteinen, Ressourcen, und Kosten, Netzplantechnik
- Projektverfolgung: Ist-Aufnahme des Projektzustandes, Soll/Ist-Abgleich, Abweichungen beurteilen mit der Arbeitswertanalyse, Korrekturmöglichkeiten
- Projektdurchführung: Projektsitzungen, Technische Reviews, Management-Reviews
- Projektabschluss: Vertragsmanagement, Abschlussarbeiten, Dokumentation

4	**Lehrformen** a) Vorlesung / Praktikum b) Seminar
5	**Teilnahmevoraussetzungen** Keine
6	**Prüfungsformen** a) Prüfungsleistung 1K (Klausur) (2 LP) b) Studienleistung 1sbH (Hausarbeit) (1 LP)
7	**Verwendung des Moduls** Mechatronik und Digitale Produktion B.Sc. (MDP)
8	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr. Albrecht Swietlik (Modulverantwortliche/r)
9	**Literatur** a) Sommerville, I: Software Engineering. Pearson Studium, 2018 Kuster, J., Bachmann, C.: Handbuch Projektmanagement. Springer Gabler, 2018 Weilkins, T.: System Engineering mit SysML/UML Grünfelder, S.: Software Test für Embedded Systems. Dpunkt Verlag, 2017 b) Kuster, Jürg; Huber, Eugen; Lippmann, Robert; Schmid, Alphons; Schneider, Emil; Witschi, Urs; Wüst, Roger: Handbuch Projektmanagement, Springer Berlin Heidelberg 2011 (E-Book) Drews, Günter; Hillebrand, Norbert: Lexikon der Projektmanagement-Methoden, 1. Auflage, Rudolf Haufe Verlag GmbH & Co. KG 2007 (E-Book) Höck, Michael; Voigt, Kai-Ingo 1960-: Operations Management in Theorie und Praxis Aktuelle Entwicklungen des Industriellen Managements, Gabler 2008 (E-Book)

Technische Strömungs- und Wärmelehre (Vertiefung Produktion)

Kennnummer	Workload	Credits/LP	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	90 Std.	3	5	Nur Wintersemester	1 Semester

1	Lehrveranstaltungen	Sprache	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
	a) Technische Strömungs- und Wärmelehre	a) Deutsch	a) 33,75 Std.	a) 56,25 Std.	a) 40

2 Lernergebnisse/Kompetenzen

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage...

Wissen (1)
... verschiedene Eigenschaften von Fluiden zu benennen
... Prozesse der Wärmeübertragung darzustellen

Verständnis (2)
... das Zusammenspiel von Fluid- und Thermodynamik zu beschreiben

Anwendung (3)
... elementare Strömungsvorgänge und einfache Prozesse der Wärmeübertragung zu berechnen

Analyse (4)
... elementare Strömungsvorgänge und einfache Prozesse der Wärmeübertragung zu analysieren sowie zu beurteilen

Synthese (5)
... Rohrsysteme im Hinblick auf Druckverlust und Wärmeübertragung auszulegen

3 Inhalte

a)
- Eigenschaften der Fluide
- Hydro- und Aerostatik
- Strömungskinematik (Betrachtungsweisen nach Lagrange und Euler)
- Stromfadentheorie (Bernoulli-Gleichung ohne und mit Verlustglied)
- Impulssatz
- laminare und turbulente Strömungen in Rohrsystemen (Druckverlust beim Durchströmen)
- Grundbegriffe der Wärmeübertragung
- Wärmeleitung, konvektiver Wärmeübergang, Wärmedurchgang

4 Lehrformen

a) Vorlesung / Übung

5	**Teilnahmevoraussetzungen** Abgeschlossenes Grundstudium
6	**Prüfungsformen** a) Prüfungsleistung 1K (Klausur) (3 LP)
7	**Verwendung des Moduls** Mechatronik und Digitale Produktion B.Sc. (MDP)
8	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr. Erwin Bürk (Modulverantwortliche/r)
9	**Literatur** a) Zierep, Jürgen; Bühler, Karl: Grundzüge der Strömungslehre. Springer Verlag (E-Book) Bohl, Willi; Elmendorf, Wolfgang: Technische Strömungslehre. Vogel Verlag Young, Donald et al..: Introduction to Fluid Mechanics. Wiley Inc. Cerbe, Günter; Wilhelms, Gernot: Technische Thermodynamik. Hanser Verlag

Jahresprojekt

Kennnummer	Workload	Credits/LP	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	180 Std.	6	5 + 6	Jedes Semester	2 Semester

1	Lehrveranstaltungen	Sprache	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
	a) Jahresprojekt Teil 1	a) Deutsch	a) 1,13 Std.	a) 88,87 Std.	a) 1
	b) Jahresprojekt Teil 2	b) Deutsch	b) 1,13 Std.	b) 88,87 Std.	b) 1

2 Lernergebnisse/Kompetenzen

Nachdem Studierende das Modul besucht haben, können sie...

Wissen (1)
... die Themenstellung und die Anforderungen beschreiben

Verständnis (2)
... die gegebene Projektaufgabe zusammenfassen

Anwendung (3)
... die gelernten Grundlagen auf die Problemstellung transferieren

Analyse (4)
... Lösungen für die Projektaufgabe ermitteln

Synthese (5)
... die gewählte Lösungsmethode realisieren

Evaluation / Bewertung (6)
... und diese anschließend bewerten

3 Inhalte

a) Projektabhängig

b) Projektabhängig

4 Lehrformen

a) Projekt

b) Projekt

5 Teilnahmevoraussetzungen

Abgeschlossenes Grundstudium und themenabhängig Module aus dem 3. Semester

6	**Prüfungsformen** a) Studienleistung 1sbA (Praktische Arbeit) (3 LP) b) Prüfungsleistung 1A (Praktische Arbeit) (3 LP)
7	**Verwendung des Moduls** Mechatronik und Digitale Produktion B.Sc. (MDP)
8	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr. Albrecht Swietlik (Modulverantwortliche/r)
9	**Literatur** a) Projektabhängig b) Projektabhängig

6. Semester

Robotik

Kennnummer	Workload	Credits/LP	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	180 Std.	6	6	Nur Sommersemester	1 Semester

1	Lehrveranstaltungen	Sprache	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
	a) Servomechanismen	a) Deutsch	a) 22,5 Std.	a) 37,5 Std.	a) 40
	b) Robotik Labor	b) Deutsch	b) 11,25 Std.	b) 48,75 Std.	b) 20
	c) Robotik und Handhabungstechnik	c) Deutsch	c) 22,5 Std.	c) 37,5 Std.	c) 40

2 Lernergebnisse/Kompetenzen

Nachdem Studierende das Modul besucht haben, können sie...

Wissen (1)
... die Begriffe Servomechanismen und Roboter definieren
... Servomechanismen und Roboter sowie Inhalte der betreffenden des Entwicklungsprozesses in Berichten und Vorträgen präsentieren
... die grundlegenden Merkmale von Handhabungsgeräten und Robotern benennen

Verständnis (2)
... den Aufbau eines Servoantriebs bzw. eines Roboters sowie das Zusammenspiel der einzelnen funktionalen Einheiten erklären
... die physikalischen, mathematischen und technologischen Grundlagen dieser Systeme verstehen

Anwendung (3)
... die erworbenen Kenntnisse an konkreten Beispielen anwenden
... konkrete Konfigurationen planen und programmieren

Analyse (4)
... die Einsatzmöglichkeiten von Servoantrieben bzw. Robotern beurteilen

Synthese (5)
... für konkrete Antriebsfälle die digitalen und diskreten Steuerungs- und Regelungskonzepte entwickeln
... an einem selbst gewählten Beispiel den Einsatz der ausgewählten Methoden darstellen und erklären
... einfache Programme zur Steuerung eines Industrieroboters kreieren

Evaluation / Bewertung (6)
... den anwendungsspezifischen Nutzen und Aufwand des Einsatzes einer Servoachse als Antrieb bzw. eines Roboters bewerten

3 Inhalte

a)
- Definition Servoantriebe
- Physikalisch technische Grundlagen hydraulischer Servoantriebe
- Mathematischer Beschreibung des servohydraulischen Zylinderantriebs
- Physikalisch technische Grundlagen elektromechanischer Servoantriebe
- Mathematischer Beschreibung elektromechanischer Servoantriebe

	- Lageregelungskonzepte für Servoantriebe - Druck und Geschwindigkeitsregelungskonzepte für Servoantriebe - Modellbasierte Regelungskonzepte b) - Roboterprogrammierung c) - Definition und Einordnung des Roboters - Merkmale Industrieroboter - Mathematische Beschreibung der Konfiguration, Koordinatentransformation - Roboterdynamik (Mehrkörperdynamik) - Sensorik des Roboters - Robotersteuerung, Bahnplanung - Sensorik des Roboters - Effektoren, Roboterperipherie
4	**Lehrformen** a) Vorlesung / Übung b) Praktikum/Labor c) Vorlesung / Übung
5	**Teilnahmevoraussetzungen** Vorausgesetzt werden allgemeine Grundlagen aus dem Grundstudium eines Ingenieursstudiums, Mathematik 1 und 2, Grundlagen der Antriebstechnik, Regelungstechnik
6	**Prüfungsformen** b) Studienleistung 1sbL (Laborarbeit) (2 LP) Modulprüfung Robotik 1K (Klausur) (4 LP)
7	**Verwendung des Moduls** Mechatronik und Digitale Produktion B.Sc. (MDP)
8	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr. Peter Anders (Modulverantwortliche/r)
9	**Literatur** c) Skript zur Vorlesung Übungsaufgaben zur Vorlesung mit Lösungen

Netzwerke (Vertiefung Mechatronik)

Kennnummer	Workload	Credits/LP	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	180 Std.	6	6	Nur Sommersemester	1 Semester

	Lehrveranstaltungen	Sprache	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
1	a) Industrielle und IP-Netzwerke	a) Deutsch	a) 45 Std.	a) 75 Std.	a) 40
	b) Praktikum Industrielle und IP-Netzwerke	b) Deutsch	b) 11,25 Std.	b) 48,75 Std.	b) 40

2 Lernergebnisse/Kompetenzen

Nachdem Studierende das Modul besucht haben, können sie...

Wissen (1)
... die wichtigsten Grundlagen der Datenkommunikation benennen
... die besonderen Anforderungen an industrielle Kommunikationsnetze aufzählen

Verständnis (2)
... die Funktion und das Zusammenwirken von Kommunikationsprotokollen im TCP/IP Protokollstapel verstehen
... die Bedeutung von Gerätemodellen für die industrielle Kommunikation erklären

Anwendung (3)
... eine einfache Client-Server-Kommunikationsanwendung mit TCP-Sockets entwickeln

Analyse (4)
... Netzwerkverkehr aufzeichnen, filtern und analysieren

3 Inhalte

a)
- Grundlagen der Datenkommunikation
- Kommunikationsprotokolle der Anwendungsschicht
- TCP/IP Protokollhierarchie
- Drahtlose Kommunikationssysteme
- Grundlagen der Netzwerksicherheit
- Industrielle Kommunikationssysteme: ASI; Profibus, ProfiNet, EtherCAT

b)
- Projektierung und Monitoring eines Profibus-Netzwerks
- Projektierung und Monitoring Profinet-Netzwerks
- Entwurf und Implementierung einer Client-Server Kommunikationsanwendung auf der Basis von TCP-Sockets

4	**Lehrformen** a) Vorlesung b) Praktikum/Labor
5	**Teilnahmevoraussetzungen** Keine
6	**Prüfungsformen** a) Prüfungsleistung 1K (Klausur) (4 LP) b) Studienleistung 1sbL (Laborarbeit) (2 LP)
7	**Verwendung des Moduls** Mechatronik und Digitale Produktion B.Sc. (MDP)
8	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr. Albrecht Swietlik (Modulverantwortliche/r)
9	**Literatur** a) Tanenbaum, Andrew S.: Computernetzwerke, Pearson Studium, 2012 Patterson, Larry L.; Davie, Bruce S.: Computer Networks: A Systems Approach, Morgan Kaufman, 2012 Kurose, James F.; Ross, Keith W.: Computer Networking – A Top Down Approach, Pearson, 2016¬¬¬¬¬¬ Schnell, G., Wiedemann, B: Bussysteme in der Automatisierungs- und Prozesstechnik. Springer Vieweg, 2019 Koch, R., Lueftner, R.: Kommunikationsnetze in der Automatisierungstechnik Weinländer, M.: Industrielle Kommunikation. VDE Verlag. 2017

Produktion und Logistik (Vertiefung Produktion)

Kennnummer	Workload	Credits/LP	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	180 Std.	6	6	Nur Sommersemester	1 Semester

	Lehrveranstaltungen	Sprache	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
1	a) Produktionstechnik und -planung	a) Deutsch	a) 22,5 Std.	a) 37,5 Std.	a) 40
	b) Prozesssimulation in der Produktion	b) Deutsch	b) 11,25 Std.	b) 18,75 Std.	b) 40
	c) Materialfluss und Logistik	c) Deutsch	c) 22,5 Std.	c) 67,5 Std.	c) 40

2 Lernergebnisse/Kompetenzen

Nach dem Besuch der Lehrveranstaltungen, können die Studierenden…

Wissen (1)
... die Kenntnisse der Produktionssysteme wiedergeben
... Kenntnis von Fabriksimulationstools
... unterschiedlicher Materialflusssysteme und Logistiklösungen benennen

Verständnis (2)
... Produktionssysteme einteilen und differenzieren, Lean Konzepte
... Produktionsprozesse simulieren
... die Grundlagen der Materialflusstechnik von Unternehmen beschreiben

Anwendung (3)
... Planung von Produktionssystemen durchführen
... Simulation von Produktionssystemen
... typische Aufgaben der innerbetrieblichen Logistik lösen

Analyse (4)
... Analyse und Optimierung von Produktionssystemen durchführen
... unterschiedliche Möglichkeiten der Logistik beurteilen

Synthese (5)
... Produktionssysteme auslegen
... logistische Systeme begründen

Evaluation / Bewertung (6)
... verschiedene Produktionssysteme untereinander beurteilen
... verschiedene logistische Systeme bewerten

3	**Inhalte** a) - Das Unternehmen im Netzwerk - Produktionssysteme - Lean Management, Just in Time, - Fabrikplanung - Planung der Fertigung - Beschaffung, Supply Chain Management - Inbetriebnahme und Anlauf - Instandhaltung - Produktionsplanung und Steuerung b) - Einführung in Plant Simulation - Theoretische und praktische Schulung zu diesem System - Aufbau einer Simulation einer Fertigungslinie c) - Fördermittel - Lagertechnik - Identifizierungstechnik (Kennzeichnung oder Personalisierung von Einheiten) - Automatisierungskonzepte bei Materialfluss- und Logistiksystemen - Bearbeiten einer Seminaraufgabe
4	**Lehrformen** a) Vorlesung b) Praktikum/Labor c) Vorlesung / Übung
5	**Teilnahmevoraussetzungen** Vorausgesetzt werden Kenntnisse der Vorlesungen Konstruktionslehre und Maschinenelemente, Fertigungstechnik sowie Industriebetriebslehre
6	**Prüfungsformen** a) Studienleistung 1sbA (Praktische Arbeit) (2 LP) b) Studienleistung 1sbL (Laborarbeit) (1 LP) c) Prüfungsleistung 1K (Klausur) (3 LP)
7	**Verwendung des Moduls** Mechatronik und Digitale Produktion B.Sc. (MDP)
8	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr. Kurt Greinwald (Modulverantwortliche/r) Prof. Dr. Siegfried Schmalzried (Modulverantwortliche/r)

9	**Literatur**
	c) Günthner, W. A.; Heptner, K.: Technische Innovationen für die Logistik, München: Huss Verlag, 2007 Günthner, W. A.; Hompel, M.: Internet der Dinge in der Intralogistik, Berlin: Springer Verlag, 2010 Arnold, D.; Furmans, K.: Materialfluss in Logistiksystemen, 6. Aufl., Berlin: Springer Verlag, 2010 Römisch, P.: Materialflusstechnik, 10. Aufl., Wiesbaden: Vieweg Verlag, 2012

Digitale Signalverarbeitung (Vertiefung Mechatronik)

Kennnummer	Workload	Credits/LP	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	90 Std.	3	6	Nur Sommersemester	1 Semester

1	Lehrveranstaltungen	Sprache	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
	a) Digitale Signalverarbeitung	a) Deutsch	a) 22,5 Std.	a) 67,5 Std.	a) 40

2 Lernergebnisse/Kompetenzen

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage...

Wissen (1)
... den Zusammenhang zwischen Signal und dessen Spektrum wiedergeben

Verständnis (2)
... Signalformen hinsichtlich Ihres Spektrums beurteilen

Anwendung (3)
... die z-Transformation auf zeitdiskrete Signale anwenden

Analyse (4)
... Einflüsse auf Spektren von Signalen klassifizieren

Synthese (5)
... eigene digitale Filter erzeugen und dimensionieren

Evaluation / Bewertung (6)
... Realisierungen von digitalen Filtern bewerten

3 Inhalte

a)
- Zusammenhang zwischen Signalen und deren Spektrum
- Abtastung und Rekonstruktion von Signalen
- Spektralanalyse digitaler Signale
- Analyse und Synthese digitaler Filter
- Zustandsraumbeschreibung / -darstellung
- z- Transformationen
- LTD-Systeme und Differenzengleichungen

4 Lehrformen

a) Vorlesung / Praktikum

5	**Teilnahmevoraussetzungen** Abgeschlossenes Grundstudium
6	**Prüfungsformen** a) Prüfungsleistung 1K (Klausur) (3 LP)
7	**Verwendung des Moduls** Mechatronik und Digitale Produktion B.Sc. (MDP)
8	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr. Andreas Gollwitzer (Modulverantwortliche/r)
9	**Literatur** a) Meyer, Martin: Signalverarbeitung Analoge und digitale Signale, Systeme und Filter, 8. Aufl. 2017, Springer Vieweg 2017 (E-Book) Werner, Martin: Digitale Signalverarbeitung mit MATLAB® : Grundkurs mit 16 ausführlichen Versuchen; mit 76 Tabellen, 5., durchges. u. aktualisierte Aufl., Vieweg & Teubner 2012 Kammeyer, Karl-Dirk; Kroschel, Kristian: Digitale Signalverarbeitung : Filterung und Spektralanalyse mit MATLABÜbungen; mit 30 Tabellen, 8., korr. Aufl., Springer Vieweg 2012 Oppenheim, Alan V.; Schafer, Ronald W.; Buck, John R.: Zeitdiskrete Signalverarbeitung, 2., überarb. Aufl., [Neuübers.], Pearson Studium 2004 Vogel, Peter: Systemtheorie ohne Ballast Zeitdiskrete LTI-Systeme, Springer Berlin Heidelberg 2011 (E-Book)

Product Lifecycle Management und Prozessengineering (Vertiefung Produktion)

Kennnummer	Workload	Credits/LP	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	90 Std.	3	6	Nur Sommersemester	1 Semester

1	Lehrveranstaltungen	Sprache	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
	a) Product Lifecycle Management und Prozessengineering	a) Deutsch	a) 22,5 Std.	a) 67,5 Std.	a) 40

2 Lernergebnisse/Kompetenzen

Nach dem Besuch der Lehrveranstaltungen, können die Studierende…

Wissen (1)
... beschreiben was man unter Product Lifecycle Management versteht und wie es angewandt wird

Verständnis (2)
... Anforderungen an Produktdaten kennen und wie diese strukturiert werden
... Produktdaten bestimmen und beschreiben
... Produkte bezüglich ihrer Eigenschaften strukturieren
... Leistungsprozesse definieren

Anwendung (3)
... Produkte anhand geeigneter Erzeugnisgliederung strukturieren (Konfigurationsmanagement)
... den Produktdatenfluss innerhalb des Produktlebenszyklus bzw. der beschreibenden Softwaretools beschreiben
... Leistungsprozesse beschreiben

Analyse (4)
... Anforderungen beurteilen und klassifizieren sowie in Pflichtenhefte ableiten bzw. transformieren
... notwendige Produktdaten analysieren und beurteilen, Produktstrukturen definieren
... die Leistung von Prozesse analysieren

3 Inhalte

a)
- Workshop Technisches Marketing
- Produktdatenmanagement
- Produktstrukturierung
- Kollaboratives Arbeiten in der Produktentwicklung
- Entwicklung von PLM-Strategien
- Definition und Beschreibungen von Prozessen
- Definition von Prozesskennzahlen zur Ermittlung der Prozessleistung
- Prozessoptimierung
- Validierung von Leistungsprozessen

4	**Lehrformen** a) Vorlesung / Praktikum
5	**Teilnahmevoraussetzungen** Keine
6	**Prüfungsformen** a) Prüfungsleistung 1K (45 Min.) (Klausur) (3 LP insgesamt für alle Teilprüfungsleistung dieser Lehrveranstaltung)[1] a) Studienleistung 1sbA (Praktische Arbeit)[1]
7	**Verwendung des Moduls** Mechatronik und Digitale Produktion B.Sc. (MDP)
8	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr. Kurt Greinwald (Modulverantwortliche/r)
9	**Literatur** a) Bebildertes Manuskript Übungsaufgaben zur Lehrveranstaltung Sendler, Ulrich; Wawer, Volker: Von PDM zu PLM: Prozessoptimierung durch Integration, 3., überarbeitete und erweiterte Auflage, München, Hanser Verlag, 2011 Mücke, Thomas: Informationssystematik zur Optimierung von Konstruktions- und NC-Prozessen: Ganzheitliche Optimierung durch Vernetzung von PLM-, ERP- und MES geprägten Prozessen unter Berücksichtigung von Betriebsmittel-Informationen aus der Fertigung, 2. ergänzte Ausgabe, Books on Deman, 2017 REFA: Industrial Engineering - Standardmethoden zur Produktivitätssteigerung und Prozessoptimierung, 2. Auflage, München, Hanser Verlag, 2016 Gadatsch, Andreas: Grundkurs Geschäftsprozesse-Management: Methoden und Werkzeuge für die IT-Praxis: Eine Einführung für Studenten und Praktiker, 8. Auflage, Wiesbaden, Springer Vieweg, 207

[1] Im Fall des Nichtbestehens einer Leistungsfeststellung müssen und dürfen nur die nichtbestandenen Leistungsfeststellungen wiederholt werden.

Leistungselektronik und elektromagnetische Verträglichkeit (Vertiefung Mechatronik)

Kennnummer	Workload	Credits/LP	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	180 Std.	6	6	Nur Sommersemester	1 Semester

1	Lehrveranstaltungen	Sprache	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
	a) Elektromagnetische Verträglichkeit	a) Deutsch	a) 22,5 Std.	a) 67,5 Std.	a) 40
	b) Leistungselektronik	b) Deutsch	b) 22,5 Std.	b) 67,5 Std.	b) 40

2 Lernergebnisse/Kompetenzen

Nachdem Studierende das Modul besucht haben, können sie...

Wissen (1)
... elektronische Systeme hinsichtlich ihrer elektromagnetischen Verträglichkeit bewerten und optimieren
... leistungselektronische Schaltungen unter Berücksichtigung der verschiedenen leistungselektronischen Bauelemente entwerfen

Verständnis (2)
... spezifische Ursachen für die Entstehung von elektromagnetischen Störungen und deren Abhilfemaßnahmen beschreiben. Sie kennen die verschiedenen Analysemöglichkeiten zur Bewertung und Verifizierung der elektromagnetischen Verträglichkeit
... die Eigenschaften wichtiger Bauelemente der Leistungselektronik kennen, sowie einige parasitäre Eigenschaften beim Umgang mit hohen Leistungen und den eingesetzten Bauelementen

Anwendung (3)
... spezifische Lösungen zum EMV-gerechten Systementwurf entwerfen und verifizieren
... spezifische Lösungen für leistungselektronische Systeme bewerten und selber erstellen

Analyse (4)
... Leistungselektronische Schaltungen verifizieren und Fehler vorhersagen

Synthese (5)
... leistungselektronische Schaltungen bezüglich ihrer Fähigkeiten bewerten und optimieren

3 Inhalte

a)
- Grundlagen
  - Elektromagnetische Wellen
  - Maxwell Gleichungen
  - Pegelrechnung
  - Wellenwiderstand
- Koppelmechanismen

- Grundsätzliche Kopplungsmechanismen
- Kopplungswege
- Spektralcharakteristik typischer Störquellen
- Dipolantenne

- Messtechnische Grundlagen der EMV
  - Messtechnik / Prüfanforderungen Störaussendung
  - Messtechnik / Prüfanforderungen Störfestigkeit
- Messen der EMV
  - CE-Zeichen
  - Konformitätsbewertung der EMV
- EMV Messverfahren
  - Surge- Störphänomen
  - Geleitete HF-Störung und Prüfverfahren
  - Gestrahlte HF- Störung und Prüfumgebung
  - Spannungsunterbrechungen
  - Spannungsschwankungen
  - Störaussendung
  - Störspannungsmessung
  - Störfeldstärkemessung
- Gebräuchliche EMV-Messeinrichtungen im Hochfrequenzbereich
  - Das Freifeld
  - Absorberkammer
  - GTEM- Zelle
  - Modenverwirbelungskammer
- EMV Entstörungsmaßnahmen
  - Abhilfemaßnahmen
  - Elementare Filterschaltungen
  - Netzfilter
  - Geräteschirmung, Öffnungen
  - Wabenkamine
  - Platinenlayout
  - Überspannungsschutz
- Messungen mit dem Spektrumanalysator
  - Spektrumanalysator
  - Pegeldarstellbereich
  - Quasi-Peak Dedektor
- Praktische Hinweise
  - Entstörungskomponenten
  - Schirm- und Dämpfungsmaterialien
  - Regeln für den Leiterplattenwurf
  - Weitere Regeln

b) - Bauelemente für die Leistungselektronik
  - Leistungs-Dioden
  - Bipolarer Leistungstransistor
  - Feldeffekt-Transistor (MOSFET, JFET)
  - Lateraler DMOS (LDMOS)

	- Vertikaler DMOS (VDMOS) - IGBT - Aufbau- und Verbindungstechnik - Thyristor - Diac - Triac - Parasitäre Effekte - Parasitäre Transistoren - Latch-up Effekt - Hot-Carrier-Degradation-Effects - Punch Through - Time-dependent gate oxide breakdown - Wärmemanagement - Thermischer Widerstand - Thermische Kapazität - Berechnung von Temperaturverläufen - Auslegung von Kühlkonzepten - Stromrichterschaltungen - Mittelpunktschaltung - Wechselwegschaltung - Brückenschaltung - Wechselstromschaltungen - Drehstromschaltungen
4	**Lehrformen** a) Vorlesung b) Vorlesung
5	**Teilnahmevoraussetzungen** Keine
6	**Prüfungsformen** Modulprüfung Leistungselektronik und elektromagnetische Verträglichkeit (Vertiefung Mechatronik) 1K (Klausur) (6 LP)
7	**Verwendung des Moduls** Mechatronik und Digitale Produktion B.Sc. (MDP)
8	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr. Martin Heine (Modulverantwortliche/r)

9	**Literatur** a) Skript zur Vorlesung A. J. Schwab, W. Kürner, Elektromagnetische Verträglichkeit, 6., übearbeitete und aktualisierte Auflage, Springer Verlag, 2011 (ebook) H. W. Ott, Electromagnetic Compatibility Engineering, John Wiley & Sons, Inc., 2009 K.-H. Gonschorek, R. Vick, Electromagnetic Compatibility for Device Design and System Integration, Springer Verlag, 2009 (ebook) S. B. Dhia, M. Ramdani, E. Sicard, Electromagnetic Compatibility of Integrated Circuits: Techniques for Low Emission and Susceptibility, Springer Verlag, 2006 (ebook) b) Skript zur Vorlesung J. Specovius, Grundkurs Leistungselektronik – Bauelemente, Schaltungen und Systeme, 2011 (ebook) J. Lutz, Halbleiter-Leistungsbauelemente - Physik, Eigenschaften, Zuverlässigkeit, 2012 (ebook) H. Göbel, Einführung in die Halbleiter-Schaltungstechnik, 2011 (ebook) M. Michel, Leistungselektronik - Einführung in Schaltungen und deren Verhalten, 2011 (ebook) F. Zach, Leistungselektronik - Ein Handbuch Band 1 / Band 2, 2010 (ebook)

Digitalisierte Produktion (Vertiefung Produktion)

Kennnummer	Workload	Credits/LP	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	180 Std.	6	6	Nur Sommersemester	1 Semester

	Lehrveranstaltungen	Sprache	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
1	a) Digitalisierte Produktionssteuerung b) Qualitätssicherung in der Fertigungstechnik c) Praktikum zu Qualitätssicherung in der Fertigungstechnik	a) Deutsch b) Deutsch c) Deutsch	a) 11,25 Std. b) 33,75 Std. c) 11,25 Std.	a) 18,75 Std. b) 56,25 Std. c) 48,75 Std.	a) 40 b) 40 c) 40

2 Lernergebnisse/Kompetenzen

Nach dem Besuch der Lehrveranstaltungen, können die Studierenden…

Verständnis (2)
... verschiedene betriebliche Informationssysteme benennen
... die Grundprinzipien der Qualitätssicherung in der Fertigungstechnik beschreiben

Anwendung (3)
... notwendige Werkzeuge für die Qualitätssicherung aussuchen
... unterschiedliche Qualitätssicherungstechniken durchführen

Analyse (4)
... unterschiedliche Qualitätssicherungssysteme beurteilen
... Messergebnisse hinsichtlich ihrer Qualität analysieren

Synthese (5)
... Messergebnisse überprüfen

Evaluation / Bewertung (6)
... Qualitätssicherungsmethoden beurteilen

3 Inhalte

a)
- PLM Systeme
- EDM/ EDB Systeme
- CAQ

b)
- Total Quality Management (TQM) und 6s
- Universelle Methoden und Werkzeuge des QM

	- Qualitätssicherung in frühen Produktphasen: Produktdefinition - Qualitätssicherung in frühen Produktphasen: Produktentwicklung - Qualitätssicherung in der Produktion: Fertigungsmesstechnik - Qualitätssicherung in der Produktion: Statistische Methoden - Qualitätssicherung im SCM & QM im Service - Rechtliche Aspekte im QM & QM-Systeme - Qualitätskosten & IT-Unterstützung im QM c) Praktikum zu Qualitätssicherung in der Fertigungstechnik
4	**Lehrformen** a) Praktikum/Labor b) Vorlesung c) Praktikum/Labor
5	**Teilnahmevoraussetzungen** Abgeschlossenes Grundstudium, Grundlagen der Werkstofftechnik, Grundlagen der Fertigungstechnik
6	**Prüfungsformen** a) Studienleistung 1sbA (Praktische Arbeit) (1 LP) b) Prüfungsleistung 1K (Klausur) (3 LP) c) Studienleistung 1sbA (Praktische Arbeit) (2 LP)
7	**Verwendung des Moduls** Mechatronik und Digitale Produktion B.Sc. (MDP)
8	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr. Siegfried Schmalzried (Modulverantwortliche/r)
9	**Literatur** b) Schmitt R.; Pfeifer, T.: Fertigungsmesstechnik, München: Oldenbourg Verlag, 2011 c) Schmitt R.; Pfeifer, T.: Qualitätsmanagement: Strategien, Methoden, Techniken, 4. Aufl., München: Hanser Verlag, 2010

7. Semester

Thesis

Kennnummer	Workload	Credits/LP	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	540 Std.	18	7	Jedes Semester	1 Semester

	Lehrveranstaltungen	Sprache	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
1	a) Bachelorarbeit	a) Deutsch	a) 0 Std.	a) 360 Std.	a) 1
	b) Thesis Seminar	b) Deutsch	b) 0 Std.	b) 180 Std.	b) 1

2 Lernergebnisse/Kompetenzen

Nachdem Studierende das Modul besucht haben, können sie...

Wissen (1)
... die Themenstellung und die Anforderungen beschreiben

Verständnis (2)
... die gegebene Projektaufgabe zusammenfassen

Anwendung (3)
... die gelernten Grundlagen auf die Problemstellung transferieren

Analyse (4)
... Lösungen für die Projektaufgabe ermitteln

Synthese (5)
... die gewählte Lösungsmethode realisieren

Evaluation / Bewertung (6)
... und diese anschließend bewerten

3 Inhalte

a) Vom Thema der Thesis abhängig

4 Lehrformen

a)

b) Seminar

5	**Teilnahmevoraussetzungen** Abgeschlossenes Grundstudium und alle Prüfungs- und Scheinleistungen aus den ersten 4 Fachsemester bestanden. Außerdem muss die Projektarbeite abgeschlossen sein.
6	**Prüfungsformen** a) Prüfungsleistung 1T (Thesis) (12 LP)[4] b) Prüfungsleistung 1R (Referat) (6 LP)[4]
7	**Verwendung des Moduls** Mechatronik und Digitale Produktion B.Sc. (MDP)
8	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr. Albrecht Swietlik (Modulverantwortliche/r)
9	**Literatur** a) Vom Thema der Thesis abhängig

[4] Bei Nichtbestehen des R, ist nur dieses zu wiederholen; bei Nichtbestehen der Thesis jedoch auch das dazugehörige R.