

## Modulhandbuch Automatisierung/Mechatronik

### Modulkatalog mit Modulbeschreibungen

Die in diesem Modulkatalog beschriebenen Module werden gemeinsam von den Studiengängen Technische Informatik (TI), Internationaler Studiengang Technische Informatik (ISTI), Dualer Studiengang Informatik (DSI) und dem Studiengang Automatisierung/Mechatronik (MEI) genutzt. Die Nummerierung der Module (Modulcode) ist deshalb eindeutig und es werden keine Platzhalter-Nummern verwendet. Abweichungen und Ergänzungen (weitere Module) sind in den Modulkatalogen der Studiengänge TI, ISTI und Dualer Studiengang Informatik (DSI) definiert. Auf eine explizite Nennung der Verwendbarkeit in den Modulbeschreibungen wird aufgrund der durchgängigen Mehrfachnutzung durch die genannten Studiengänge verzichtet.

## Inhalt

1.1	Lineare Algebra (LINALG).....	3
1.2	Analysis (ANALYSIS).....	6
1.3	Grundlagen Elektrotechnik 1 (GELEK1).....	8
1.4	Informatik (INFORM).....	10
1.5	Programmieren 1 (PROG1).....	12
1.6	Englisch für Ingenieure (ENGL) .....	14
2.1	Grundlagen Elektrotechnik 2 (GELEK2).....	16
2.2	Entwurf digitaler Schaltungen (DIGIT).....	18
1.7	Werkstoffkunde und Bearbeitung (WERKST).....	20
2.3	Programmieren 2 (PROG2).....	21
2.4	Physik (PHYSIK).....	23
3.1	Höhere Ingenieurmathematik, Analysis 2 und Stochastik (MATHE3) .....	25
3.2	Elektrotechnik für Automatisierer und Mechatroniker (ELMA) .....	27
3.3	Schaltungen der Energieelektronik (SEELEK) .....	29
3.6	Softwaretechnik (SOFTW1) .....	31
3.7	Grundlagen der Elektrischen Messtechnik (ELMESS).....	33
4.1	Mikrocontroller (MICON) .....	35
4.2	Elektrische Antriebe (EANTRI).....	37

4.3	Anlagentechnik (ANLAGE).....	39
4.4	Einführung Regelungstechnik (EINREG).....	41
4.5	Automatisierungssysteme (AUTSYS1).....	43
3.8	Technische Mechanik (TECMEC) .....	45
5.1	Praxisbegleitung und Projektmanagement (PRXVOR).....	46
5.2	Betriebswirtschaftslehre (BWL) .....	48
5.3	Betriebliche Praxisphase (PRAXIS) .....	50
4.10	Konstruktion (KONST) .....	52
6.2	Maschinendynamik (MADYN) .....	53
6.3	Mechatronische Systeme (MECSYS).....	54
6.1	Projekt Technische Informatik / Automatisierungstechnik.....	56
6.4	Modellbildung und Simulation (MODSIM).....	58
6.6	Robotersysteme (ROBSYS).....	60
6.7	Besondere Methoden der Regelungstechnik (BESREG).....	62
6.8	Leittechnik (LEITEN).....	64
6.9	Sensorik und Aktorik (SENAKT).....	66
6.10	Automatisierungssysteme 2 (AUTSYS2).....	68
6.13	Embedded Systems (EMBEDS).....	70
6.15	Autonome Mobile Systeme (AMS) .....	72
6.16	Industrierechnersysteme in der Automatisierungstechnik (AUTIPC) .....	74
6.17	Bedienen und Beobachten Technischer Prozesse (BUB) .....	77
6.22	Gebäudesystemtechnik (GEBSYS).....	80
6.25	Systemtechnik Erneuerbarer Energien (SYSTEE) .....	82
6.26	Technik-Diagnostik (TDIAG) .....	83
6.27	Zustandsregelungen (ZUSREG) .....	84
6.28	Ausgewählte Kapitel der Automatisierungstechnik (AKA).....	86
6.30	Ausgewählte Kapitel der Mechatronik (AKM) .....	88
6.31	Weitere Wahlpflichtangebote (WPM_ext).....	89
6.32	Individuelle Qualifikation (WPM_IQ).....	90
7.2	Bachelor-Thesis .....	92

<b>1.1 Lineare Algebra (LINALG)</b>
-------------------------------------

Modulcode	1.1
-----------	-----

Semester	1. Semester / 2. Semester
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Thomas Risse Prof. Dr.-Ing. Manfred Mevenkamp
Qualifikationsziele	Konzepte und Methoden der Linearen Algebra, der elementaren Funktionen einer Veränderlichen und der komplexen Zahlen sind bekannt und werden zielgerichtet zur Lösung von mathematisch-technischen Aufgabenstellungen aus diesen Gebieten eingesetzt.  Grundlegende Fertigkeiten der Erstellung mathematischer Modelle für verbal formulierte Problemstellungen aus diesen Gebieten sind erworben.
Lehrinhalte	Einführung in Begriffe und Methoden der Mathematik (Mengen, Logik, Beweis, ...)  Zahlensysteme, Arithmetik (Natürliche, Rationale und Reelle Zahlen, Potenzen, Stellenwertsysteme, Logarithmus, ...)  Elementare Funktionen (Graph, Polynome, trigonometrische Funktionen, Polarkoordinaten, ...)  Komplexe Zahlen (imaginäre Einheit, Rechenregeln, Polar-Darstellung, Euler'sche Formel, n-te Wurzeln, Anwendungen)  Ebene Geometrie (Geradengleichungen, Kegelschnitte, ...)  Vektorrechnung und analytische Geometrie (Kräfteparallelogramm, Skalarprodukt, Projektion, Vektor-(Kreuz-)Produkt, Geraden- und Ebenengleichungen, Anwendungen)  Lineare Gleichungssysteme, Matrizenrechnung, Determinanten (Gauß-Algorithmus, Rang, inverse Matrix, Eigenwerte und Eigenvektoren ...)  Selbststudium: Zu allen Teilgebieten werden jeweils Übungsblätter zum Selbststudium ausgegeben, deren korrekte Bearbeitung anhand von Lösungen (teilweise in Form von Musterlösungen) überprüft werden kann. Im Rahmen des begleitenden Tutoriums besteht zusätzlich die Möglichkeit, Lösungen in betreuter Gruppenarbeit zu erarbeiten.
Modulart	Pflichtmodul
Lehr- und Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht, Modulbezogene Übung

	<p>Einzelarbeit, Gruppenarbeit und angeleitetes Selbststudium</p> <p>Erwartungen an die Teilnehmerinnen und Teilnehmer: Aktives Erarbeiten der mathematischen Grundlagen durch selbständige, zeitnahe Bearbeitung der Übungsaufgaben, ggf. Vertiefung mittels empfohlener Literatur, Bereitschaft teamorientiert in Kleingruppen an der Lösung mathematischer Aufgabenstellungen zu arbeiten, Bereitschaft Online-Angebote zu nutzen (AULIS).</p>
Prüfungsform / Prüfungsdauer (Voraus. für die Vergabe von Leistungspunkten)	<p>Klausur, 90 min.</p> <p>Für die Prüfungsvorbereitung werden z.B. Selbsttests, Kurztests im Rahmen der modulbezogenen Übung oder die Überprüfung der erfolgreichen Bearbeitung bestimmter Übungsaufgaben angeboten.</p>
Voraussetzungen für die Teilnahme	<p>Teilnahme an ggf. angebotenen Vorkursen vor Studienbeginn empfohlen.</p> <p>Vorausgesetzte Kenntnisse: Kenntnisse der elementaren Mathematik (Arithmetik, Trigonometrie, elementare Funktionen).</p>
Verwendbarkeit	
Studentische Arbeitsbelastung	60 + 120
Präsenzstudium	60
Selbststudium	120 (das Selbststudium beinhaltet auch den Arbeitsaufwand für die modulbezogene Übung als angeleitetes Selbststudium im Umfang von 15 Stunden)
ECTS-Punkte	6
Dauer und Häufigkeit des Angebots	Jedes Semester / 15 Wochen
Literatur	<p>W. Brauch, H.-J. Dreyer, W. Haake: Mathematik für Ingenieure; Vieweg und Teubner 2006 (umfassendes einbändiges Werk)</p> <p>K. Burg, H. Haf, F. Wille: Höhere Mathematik für Ingenieure, Band 1: Analysis, Band 2: Lineare Algebra, Teubner, Stuttgart 2002 (Mehrbändiges, ausführliches Werk, gut verständlich)</p> <p>Bronstein, Semendjajew: Taschenbuch der Mathematik ("Bronstein"), Verlag Harri Deutsch, Frankfurt, 2001 (Nachschlagewerk mit umfassender Integralsammlung, kein Lehrbuch, alle Gebiete der Mathematik, mit CD zum gezielten Suchen)</p> <p>L. Papula: Mathematik für Ingenieure und</p>

Naturwissenschaftler; Vieweg und Teubner 2009  
(mehrbändiges Werk mit Formel-Band)

(Vorkurs bzw. Übungsbuch! Trainingskurs mit 400 Aufgaben  
und Lösungen für elementares Rechnen, Umformen und  
elementare Funktionen)

<b>1.2 Analysis (ANALYSIS)</b>
--------------------------------

Modulcode	1.2
-----------	-----

Semester	1. Semester / 2. Semester
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Thomas Risse Prof. Dr.-Ing. Manfred Mevenkamp
Qualifikationsziele	<p>Konzepte und Methoden der Analysis (Folgen, elementare Funktionen, Differential- und Integralrechnung einer Variablen, Differentialgleichungen) sind bekannt und werden zielgerichtet zur Lösung von mathematisch-technischen Aufgabenstellungen aus diesem Gebiet eingesetzt. Dies gilt beispielsweise für die Darstellung von diskret veränderlichen Vorgängen als Folge mit rekursivem Bildungsgesetz (Algorithmen), die Lösung von Optimierungsaufgaben, die Bestimmung von Flächen und Volumina sowie die mathematische Beschreibung einfacher dynamischer Systeme durch Differentialgleichungen und deren Lösung.</p> <p>Grundlegende Fertigkeiten der Erstellung mathematischer Modelle für verbal formulierte Problemstellungen aus diesen Gebieten sind erworben.</p>
Lehrinhalte	<p>Reelle Funktionen einer Veränderlichen, Funktionsgraphen (Symmetrie, Monotonie, Umkehrfunktion, Exponentialfunktion, ...)</p> <p>Folgen (Bildungsgesetze, Grenzwerte, ...)</p> <p>Grenzwerte von Funktionen, Stetigkeit (Asymptoten, Zwischenwertsatz, Bisektion ...)</p> <p>Differentialrechnung (Differenzierbarkeit, Ableitung elementarer Funktionen, Kettenregel, Tangenten, lokale Extrema, höhere Ableitungen, Optimierung, ...)</p> <p>Integralrechnung (Stammfunktionen, Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung, Flächenberechnung, Substitution, Mittelwertsatz, Anwendungen, numerische Integration, ...)</p> <p>Differentialgleichungen (gewöhnliche Dgl. 1. Ordnung, Linearität, Faltungsintegral, Schwingungsdifferentialgleichung, Eigenwerte, nichtlineare Dgl. mit getrennten Variablen, ...)</p> <p>Laplace-Transformation (Grenzwertsätze, Lösung linearer Dgl., ...)</p> <p>Selbststudium: Zu allen Teilgebieten werden jeweils Übungsblätter zum Selbststudium ausgegeben, deren korrekte Bearbeitung anhand von Lösungen (teilweise in Form von Musterlösungen) überprüft werden kann. Im Rahmen des begleitenden Tutoriums besteht zusätzlich die Möglichkeit, Lösungen in betreuter Gruppenarbeit zu erarbeiten.</p>

Modulart	Pflichtmodul
Lehr- und Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht, Modulbezogene Übung Einzelarbeit, Gruppenarbeit und angeleitetes Selbststudium  Erwartungen an die Teilnehmerinnen und Teilnehmer: Aktives Erarbeiten der mathematischen Grundlagen durch selbständige, zeitnahe Bearbeitung der Übungsaufgaben, ggf. Vertiefung mittels empfohlener Literatur, Bereitschaft teamorientiert in Kleingruppen an der Lösung mathematischer Aufgabenstellungen zu arbeiten, Bereitschaft Online-Angebote zu nutzen (AULIS).
Prüfungsform / Prüfungsdauer (Voraus. für die Vergabe von Leistungspunkten)	Klausur, 90 min.  Für die Prüfungsvorbereitung werden z.B. Selbsttests, Kurztests im Rahmen der modulbezogenen Übung oder die Überprüfung der erfolgreichen Bearbeitung bestimmter Übungsaufgaben angeboten.
Voraussetzungen für die Teilnahme	Vorausgesetzte Kenntnisse: Kenntnisse der elementaren Mathematik (Arithmetik, Trigonometrie, elementare Funktionen), grundlegende Kenntnisse der Differentialrechnung, Ableitung einfacher Polynome.
Verwendbarkeit	
Studentische Arbeitsbelastung	60 + 120
Präsenzstudium	60
Selbststudium	120 (das Selbststudium beinhaltet auch den Arbeitsaufwand für die modulbezogene Übung als angeleitetes Selbststudium im Umfang von 15 Stunden)
ECTS-Punkte	6
Dauer und Häufigkeit des Angebots	Jedes Semester / 15 Wochen
Literatur	

<b>1.3 Grundlagen Elektrotechnik 1 (GELEK1)</b>
---

Modulcode	1.3
-----------	-----

Semester	1. Semester
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Thomas Trittin
Qualifikationsziele	<p>Das Seminar Grundlagen der Elektrotechnik 1 vermittelt die Kompetenz Analyse und Berechnung von Gleichstrom - Netzwerken.</p> <p>Mit der erfolgreichen Teilnahme an der Lehrveranstaltung und den Übungen werden Kenntnisse und Fähigkeiten erworben, die für die Arbeit mit elektrotechnischen Systemen unabdingbare Voraussetzung sind. Dazu gehören Kenntnisse über einfache Bauelemente und Sicherheit im Umgang mit elektrotechnischen Schaltungen.</p>
Lehrinhalte	<p>Folgende Fähigkeiten werden vermittelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verständnis und korrekte Anwendung der Begriffe sowie Einheiten der el. Spannung, Ladung, Strom, ohmscher Widerstand</li> <li>• Verständnis des Leitungsvorgangs in el. Leitern und Halbleitern</li> <li>• Anwendung der Ersatzstrom- bzw. spannungsquelle im elektrischen Stromkreis</li> <li>• Berechnung von Netzwerken ohmscher Widerstände auf der Grundlage der Kirchhoffschen Gesetze, Maschensatz, Knotensatz,...</li> <li>• Verständnis der Begriffe el. Leistung und Energie und Anwendung hinsichtlich Leistungsanpassung, Berechnung erforderliche Leistung.</li> <li>• Kenntnis der Wirkungsweise und Auslegung von Halbleiterbauelementen (Diode, Transistor)</li> </ul> <p>Die Veranstaltung dient der Vermittlung grundlegender theoretischer Kenntnisse und Fähigkeiten, wobei im ersten Semester Hilfe zur eigenständigen Erarbeitung des Stoffgebietes angeboten wird.</p> <p>Die Übungen im Zusammenhang der Förderung des Selbstlernens umfassen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rechnen mit Einheiten</li> <li>• Berechnung von Stromkreisen</li> <li>• Netzwerkanalyse</li> <li>• Passive Bauelemente der Elektrotechnik</li> <li>• Leistungsberechnung</li> </ul>
Modulart	Pflichtmodul

Lehr- und Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht, Modulbezogene Übung Einzelarbeit, Gruppenarbeit und angeleitetes Selbststudium
Prüfungsform / Prüfungsdauer (Voraussetz. für die Vergabe von Leistungspunkten)	Klausur, 90 min.
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Verwendbarkeit	
Studentische Arbeitsbelastung	60 + 120
Präsenzstudium	60
Selbststudium	120 (das Selbststudium beinhaltet auch den Arbeitsaufwand für die modulbezogene Übung als angeleitetes Selbststudium im Umfang von 15 Stunden)
ECTS-Punkte	6
Dauer und Häufigkeit des Angebots	einmal pro Studienjahr / 15 Wochen
Literatur	

<b>1.4 Informatik (INFORM)</b>
--------------------------------

Modulcode	1.4
-----------	-----

Semester	1. Semester
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Ing. Heiko Mosemann
Qualifikationsziele	<p>Folgende Fähigkeiten werden vermittelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konstruktion einfacher Algorithmen</li> <li>• Analyse und Konstruktion grammatischer Strukturen</li> <li>• Abbildung einfacher Aufgabenstellungen auf Zustandsautomaten</li> <li>• Anwendung von Automaten auf syntaktische Probleme</li> <li>• Analyse und Konstruktion dynamischer Datenstrukturen</li> <li>• Bewertung von Algorithmen hinsichtlich der Laufzeit</li> </ul> <p>Die Veranstaltung dient der Vermittlung grundlegender theoretische Kenntnisse und Fähigkeiten, wobei die praktische Anwendung im dem parallel angebotenen Modul Programmieren 1 vertieft werden soll.</p> <p>Mit der erfolgreichen Teilnahme an der Lehrveranstaltung und den Übungen werden Kompetenzen zur Anwendung von Konzepten der Informatik auf neue Problemstellungen erworben.</p>
Lehrinhalte	<p>Grundbegriffe der Informatik, binäre Arithmetik, logische Grundfunktionen</p> <p>Algorithmen 1, Kontrollstrukturen</p> <p>Einfache Datentypen</p> <p>Sprache und Grammatik Programmiersprachen, Syntax und Semantik, formale Notation</p> <p>Deterministische Endliche Automaten Zustandsdiagramme, -tabellen,</p> <p>Modularität, Programmstrukturierung, Funktionen, Schnittstellen, Rekursion</p> <p>Datenstrukturen 1, Abstrakte Datentypen</p> <p>Algorithmen 2, Komplexität, O-Notation, Auswahl von Sortier- und Suchalgorithmen, Analyse und Bewertung</p> <p>Datenstrukturen 2, ausgewählte Beispiele unter Ausnutzung der bisher bekannten Konzepte und Algorithmen</p> <p>Die Übungen im Zusammenhang der Förderung des Selbstlernens umfassen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erarbeiten einiger Konzepte anhand vorgegebener</li> </ul>

	<p>Literatur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lösen von Aufgaben, die in der Vorlesung gestellt werden</li> </ul>
Modulart	Pflichtmodul
Lehr- und Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht, Modulbezogene Übung Einzelarbeit, Gruppenarbeit und angeleitetes Selbststudium
Prüfungsform / Prüfungsdauer (Voraus. für die Vergabe von Leistungspunkten)	Klausur, 90 min.
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Verwendbarkeit	
Studentische Arbeitsbelastung	60 + 120
Präsenzstudium	60
Selbststudium	120 (das Selbststudium beinhaltet auch den Arbeitsaufwand für die modulbezogene Übung als angeleitetes Selbststudium im Umfang von 15 Stunden)
ECTS-Punkte	6
Dauer und Häufigkeit des Angebots	einmal pro Studienjahr / 15 Wochen
Literatur	<p>Appelrath, Hans-Jürgen; Ludewig, Jochen: Skriptum Informatik. Eine konventionelle Einführung. ISBN: 3-519-42153-4, TEUBNER</p> <p>Balzert, Helmut: Lehrbuch Grundlagen der Informatik. ISBN: 3-8274-1410-5, SPEKTRUM AKADEMISCHER VERLAG</p> <p>Gumm, Heinz-Peter; Sommer, Manfred: Einführung in die Informatik. ISBN: 3-486-25635-1, OLDENBOURG</p> <p>Saake, Gunter; Sattler, Kai-Uwe: Algorithmen und Datenstrukturen. Eine Einführung mit Java, dpunkt Verlag</p> <p>Vogt, Carsten: Informatik. Eine Einführung in Theorie und Praxis. ISBN: 3-8274-1392-3, SPEKTRUM AKADEMISCHER VERLAG</p>

<b>1.5 Programmieren 1 (PROG1)</b>
------------------------------------

Modulcode	1.5
-----------	-----

Semester	1. Semester
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Ing. Heiko Mosemann
Qualifikationsziele	<p>Folgende Fähigkeiten werden vermittelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Umsetzen einfacher Algorithmen in Java-Programme</li> <li>• Abbildung von einfachen Aufgabenstellungen auf Software-Objekte und deren Verhalten</li> <li>• Modellierung der Beziehungen zwischen Objekten</li> <li>• Sinnvolle Nutzung von Arrays und Collections und damit verbundenen Algorithmen</li> <li>• Behandlung von auftretenden Fehlern</li> <li>• Methodisch-systematische Konstruktion von Algorithmen</li> </ul> <p>Die Veranstaltung dient der Vermittlung grundlegender Kenntnisse und Fähigkeiten, wobei die praktische Anwendung im Labor vertieft wird. Die Laboraufgaben werden in Gruppen von max. drei Studierenden bearbeitet. Die Aufgaben haben sowohl theoretische als auch praktische Relevanz und bilden einen wichtigen Teil der Berufsqualifizierung. Die Gruppenarbeit fördert darüber hinaus die soziale Kompetenz. Mit der erfolgreichen Teilnahme an der Lehrveranstaltung und den Übungen werden Kompetenzen erworben, die für die praktische Umsetzung von Konzepten der Informatik Voraussetzung sind.</p>
Lehrinhalte	<p>Programmaufbau, Übersetzung, Ausführung, Compiler, Byte-Code</p> <p>Einfache Datentypen, Gültigkeitsbereich, Kontrollstrukturen</p> <p>Felder, Grunddatentypen und Referenzen, Funktionen und Parameterübergabe,</p> <p>Standard-Klassen String und Vector</p> <p>Objektorientierung: Klassen, Objekte, Methoden</p> <p>Collections</p> <p>Vererbung</p> <p>Ausnahmebehandlung</p> <p>einfache Ein- und Ausgabe</p> <p>Strukturierung mit Packages</p> <p>Die Übungen im Zusammenhang der Förderung des Selbstlernens umfassen:</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erlernen des Umgangs mit einer Entwicklungsumgebung</li> <li>• Professionelle Dokumentation mit Hilfe moderner Werkzeuge</li> <li>• Einarbeitung in die Stilkonventionen zum Schreiben von Software</li> <li>• Umgang mit der Dokumentation der Programmbibliothek erlernen</li> <li>• Selbstständiges Lösen kleinerer Software-Probleme</li> </ul>
Modulart	Pflichtmodul
Lehr- und Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht, Labor, Modulbezogene Übung Einzelarbeit, Gruppenarbeit und angeleitetes Selbststudium
Prüfungsform / Prüfungsdauer (Voraus. für die Vergabe von Leistungspunkten)	Klausur, 90 min., und Entwicklungsarbeit (sukzessive)
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Verwendbarkeit	
Studentische Arbeitsbelastung	60 + 120
Präsenzstudium	60
Selbststudium	120 (das Selbststudium beinhaltet auch den Arbeitsaufwand für die modulbezogene Übung als angeleitetes Selbststudium im Umfang von 15 Stunden)
ECTS-Punkte	6
Dauer und Häufigkeit des Angebots	einmal pro Studienjahr / 15 Wochen
Literatur	<p>Kopp, Markus; Wilhelms, Gerhard: Java Solutions, ISBN: 3-446-22550-1, HANSER FACHBUCHVERLAG</p> <p>Krüger, Guido: Handbuch der Java-Programmierung, ISBN: 3-8273-2120-4, ADDISON-WESLEY, MÜNCHEN</p> <p>Kratz, Scheffler, Seese, Wiesenberger: Grundkurs Programmieren in Java, Band 1</p>

<b>1.6 Englisch für Ingenieure (ENGL)</b>
---

Modulcode	1.6
-----------	-----

Semester	1. Semester
Modulverantwortliche/r	FZHB
Qualifikationsziele	<p>Nach Abschluss des Moduls verfügen die Teilnehmer über:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sprachkompetenz in Englisch auf dem Niveau B2.1 des Europäischen Referenzrahmens</li> <li>• Fachsprachenkompetenz im Bereich technischem Englisch, Erweiterung des Fachwortschatzes in Wirtschaftsenglisch</li> <li>• Sozialkompetenz erworben durch Förderung und Stärkung interkultureller Orientierung und Mehrsprachigkeit</li> <li>• Methodenkompetenz im Hinblick auf Informationsgewinnung (Internet, Presse, Bibliothek)</li> <li>• Lernstrategien entwickelt in Gruppenarbeit und Selbststudium</li> </ul>
Lehrinhalte	<p>Ausgehend von einem Eingangsniveau von A1/A2 nach dem Europäischen Referenzrahmen in Englisch, hat das Modul zwei Kernziele:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sprachlich – die Weiterentwicklung der allgemeinsprachlichen Kompetenz sowie des systematischen Aufbaus der Fachsprachenkompetenz in Wirtschaftsenglisch und technischem Englisch</li> <li>• Methodisch – die Anwendung eines integrierten Lehr- und Lernansatzes (Sprache und Inhalt), der Studierende in die Lage versetzt, auf vielfältige Weise interaktiv ihre fachsprachliche Kompetenz bei der Bearbeitung ingenieurwissenschaftlicher Themenkomplexe in der Zielsprache zu trainieren und weiterzuentwickeln</li> </ul>
Modulart	Pflichtmodul
Lehr- und Lernmethoden	<p>Sprachunterricht</p> <p>Angeleitetes Selbststudium, sprachpraktische Übungen in Eigen- und Gruppenarbeit, eigenständiges und angeleitetes Studium im Sprachen-Selbstlernzentrum, Präsentationen, Fallstudien</p>
Prüfungsform / Prüfungsdauer (Voraus. für die Vergabe von Leistungspunkten)	Klausur, 90 min., und Mündliche Prüfung / Präsentation
Voraussetzungen für die	

Teilnahme	
Verwendbarkeit	
Studentische Arbeitsbelastung	60 + 120
Präsenzstudium	60
Selbststudium	120
ECTS-Punkte	6
Dauer und Häufigkeit des Angebots	einmal pro Studienjahr / 15 Wochen
Literatur	Liste wird den Studierenden zur Verfügung gestellt.

<b>2.1 Grundlagen Elektrotechnik 2 (GELEK2)</b>
---

Modulcode	2.1
-----------	-----

Semester	2. Semester
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Thomas Trittin
Qualifikationsziele	<p>Das Seminar Grundlagen der Elektrotechnik 2 vermittelt die Kompetenz Analyse und Berechnung von Wechselstrom - Netzwerken.</p> <p>Mit der erfolgreichen Teilnahme an Seminar, Labor und den Übungen werden Kenntnisse und Fähigkeiten erworben, die für die Arbeit mit elektrotechnischen Systemen unabdingbare Voraussetzung sind.</p> <p>Die Veranstaltung dient der Vermittlung grundlegender theoretischer Kenntnisse der Elektrotechnik, wobei die praktische Anwendung im Labor vertieft wird. Die Laborexperimente werden in Gruppen von max. drei Studierenden bearbeitet. Die Experimente haben sowohl theoretische als auch praktische Relevanz. Das Arbeiten mit realen Bauelementen der Elektrotechnik und Messgeräten sowie die Anfertigung eines Laborberichtes fördert die Studierfähigkeit im Rahmen eines Ingenieurstudiums.</p>
Lehrinhalte	<p>Folgende Fähigkeiten werden vermittelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verständnis und korrekte Anwendung der Begriffe der el. Feldtheorie (elektrische Feldstärke, Verschiebung, elektrischer Fluss, magnetische Induktion, magnetischer Fluss, magnetischer Kreis)</li> <li>• Verständnis und Anwendung der Theorie der Wechselströme (für lineare Wechselstromkreise, Nutzung der Zeigerdarstellung, Berechnung von RLC-Kreisen, bzw. passive Filter, Frequenzgang)</li> <li>• Arbeit mit der Ortskurve und dem Bode-Diagramm</li> </ul> <p>Die Übungen im Zusammenhang der Förderung des Selbstlernens umfassen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Berechnung von elektrischen Feldern</li> <li>• Rechnen mit sinusförmigen Größen</li> <li>• Berechnung von Wechselstromkreisen</li> <li>• Anleitung zur Anfertigung von wissenschaftlichen Berichten</li> </ul>
Modulart	Pflichtmodul
Lehr- und Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht, Labor, Modulbezogene Übung Einzelarbeit, Gruppenarbeit und angeleitetes Selbststudium

Prüfungsform / Prüfungsdauer (Voraus. für die Vergabe von Leistungspunkten)	Klausur, 90 min., und Experimentelle Arbeit (6 Versuche)
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Verwendbarkeit	
Studentische Arbeitsbelastung	60 + 120
Präsenzstudium	60
Selbststudium	120 (das Selbststudium beinhaltet auch den Arbeitsaufwand für die modulbezogene Übung als angeleitetes Selbststudium im Umfang von 15 Stunden)
ECTS-Punkte	6
Dauer und Häufigkeit des Angebots	einmal pro Studienjahr / 15 Wochen
Literatur	

<b>2.2 Entwurf digitaler Schaltungen (DIGIT)</b>
--

Modulcode	2.2
-----------	-----

Semester	2. Semester
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Jan Bredereke
Qualifikationsziele	<p>Ein Teilnehmer kann am Ende des Moduls digitale Schaltungen begrenzter Komplexität entwerfen.</p> <p>Im Einzelnen kann er</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• eine Boolesche Funktion aus den Anforderungen eines Kunden heraus aufstellen, mit geeigneten Verfahren umformen, vergleichen, nach geeigneten Zielen vereinfachen und in eine digitale Schaltung umsetzen</li> <li>• ein synchrones Schaltwerk aus den Anforderungen eines Kunden heraus planvoll modellieren, implementieren und testen</li> <li>• eine programmierbare integrierte Schaltung unter Einsatz automatisierter Werkzeuge zur Implementierung einer digitalen Schaltung einsetzen</li> <li>• grundlegende Speicherelemente beim Entwickeln geeignet und begründet auswählen und einsetzen sowie sie aus Grundgattern aufbauen</li> <li>• Zahlen und Zeichen mit Bitvektoren darstellen und Bitvektoren als Zahlen bzw. Zeichen interpretieren</li> <li>• Standardschaltwerke wie z.B. Zähler geeignet und begründet auswählen, einsetzen und sie aufbauen</li> <li>• Standardschaltnetze wie z.B. Multiplexer und Addierer geeignet und begründet auswählen, einsetzen und sie aufbauen</li> <li>• Standarddatenspeicher wie z.B. Schieberegister, RAMs und ROMs geeignet und begründet auswählen, einsetzen und sie aufbauen</li> <li>• grundlegende Bauelemente digitaler Schaltungen in aktueller Schaltungstechnik, z.B. CMOS, aufbauen und ihre Eigenschaften von da her erklären und beurteilen</li> <li>• die zeitlichen Eigenschaften von Schaltungskomponenten beim Entwurf digitaler Schaltungen analysieren und berücksichtigen</li> <li>• sich an gesellschaftlichen Gestaltungsprozessen mit Bezug auf eingebettete Systeme fundiert beteiligen</li> </ul> <p>Der in Kleingruppen bearbeitete Laboranteil des Studiums und der in Kleingruppen organisierte Selbstlernanteil befähigt den Studierenden dazu,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gewolltes in Handlungen umzusetzen (aktivitätsbezogene Kompetenz)</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• fachlich-methodisches Wissen zu erwerben und sich auf Erfahrungen zu stützen (fachlich-methodische Kompetenzen)</li> <li>• eigene kommunikative und kooperative Möglichkeiten zu entwickeln und einzusetzen (sozial-kommunikative Kompetenzen)</li> </ul>
Lehrinhalte	Entwurf digitaler Schaltungen begrenzter Komplexität.
Modulart	Pflichtmodul
Lehr- und Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht, Labor, Modulbezogene Übung Einzelarbeit, Gruppenarbeit und angeleitetes Selbststudium
Prüfungsform / Prüfungsdauer (Voraus. für die Vergabe von Leistungspunkten)	Klausur, 90 min., und experimentelle Arbeit (sukzessive) oder mündliche Prüfung, 30 min., und experimentelle Arbeit
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Verwendbarkeit	
Studentische Arbeitsbelastung	60 + 120
Präsenzstudium	60
Selbststudium	120 (das Selbststudium beinhaltet auch den Arbeitsaufwand für die modulbezogene Übung als angeleitetes Selbststudium im Umfang von 15 Stunden)
ECTS-Punkte	6
Dauer und Häufigkeit des Angebots	einmal pro Studienjahr / 15 Wochen
Literatur	

<b>1.7 Werkstoffkunde und Bearbeitung (WERKST)</b>
--

Modulcode	1.7
-----------	-----

Semester	2. Semester
Modulverantwortliche/r	Der Studiengangsleiter bzw. die Studiengangsleiterin
Qualifikationsziele	Aufbau, Eigenschaften und die Prüfung metallischer Werkstoffe sind die wesentlichen Lernziele. Die industrietypische Bearbeitung sowie Eigenschaftsveränderung werden darüber hinaus vermittelt.
Lehrinhalte	Grundlagen Werkstoffkunde, Periodensystem der Elemente, atomare Bindungen, Festkörperstrukturen, Eisen-Kohlenstoff-Diagramm, Werkstoffeigenschaften, Bezeichnung der Stähle, Prüfung von Werkstoffen, Werkstoffbearbeitung (Umformen, Trennen)
Modulart	Pflichtmodul(Vertiefungsrichtung Mechatronik)
Lehr- und Lernmethoden	Seminar, Modulbezogene Übung Einzelarbeit, Gruppenarbeit und angeleitetes Selbststudium
Prüfungsform / Prüfungsdauer	Klausur, 90min
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Verwendbarkeit	
Studentische Arbeitsbelastung	60 + 120
Präsenzstudium	60
Selbststudium	120 (das Selbststudium beinhaltet auch den Arbeitsaufwand für die modulbezogene Übung als angeleitetes Selbststudium im Umfang von 15 Stunden)
ECTS-Punkte	6
Dauer und Häufigkeit des Angebots	Nach Angebotssituation in der Regel einmal pro Studienjahr / 15 Wochen
Literatur	

<b>2.3 Programmieren 2 (PROG2)</b>
------------------------------------

Modulcode	2.3
-----------	-----

Semester	2. Semester
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Ing. Heiko Mosemann
Qualifikationsziele	<p>Mit der erfolgreichen Teilnahme an der Lehrveranstaltung und den Übungen werden Kompetenzen erworben, die für die praktische Umsetzung von Konzepten der Informatik Voraussetzung sind.</p> <p>Folgende Fähigkeiten werden vermittelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Umgang mit einigen Problemen der nebenläufigen Programmierung</li> <li>• Konstruktion einfacher Benutzungsoberflächen</li> <li>• Erstellen einfacher Grafiken</li> <li>• Planvoller Einsatz vorhandener GUI-Komponenten</li> <li>• Trennung von Anwendung und Darstellung</li> <li>• Programmtechnische Realisierung von Internet-Verbindungen</li> <li>• Methodisch-systematische Nutzung der Java-Bibliothek</li> </ul> <p>Die Veranstaltung dient der Vermittlung grundlegender Kenntnisse und Fähigkeiten, wobei die praktische Anwendung im Labor vertieft wird. Die Laboraufgaben werden in Gruppen von max. drei Studierenden bearbeitet. Die Aufgaben haben sowohl theoretische als auch praktische Relevanz und bilden einen wichtigen Teil der Berufsqualifizierung. Die Gruppenarbeit fördert darüber hinaus die soziale Kompetenz.</p> <p>Die Übungen im Zusammenhang der Förderung des Selbstlernens umfassen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Selbstständiges Entwickeln kleiner Anwendungen unter Berücksichtigung der erlernten Methoden und Kenntnisse. Damit soll die erworbene Methodenkompetenz vertieft werden.</li> </ul>
Lehrinhalte	<p>Threads und Synchronisation</p> <p>AWT und Swing</p> <p>Applets</p> <p>Ereignisverarbeitung und GUI-Komponenten</p> <p>Model-View-Controller</p> <p>Einführung in die Netzwerkprogrammierung</p>
Modulart	Pflichtmodul (Vertiefungsrichtung Automatisierungstechnik)

Lehr- und Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht, Labor, Modulbezogene Übung Einzelarbeit, Gruppenarbeit und angeleitetes Selbststudium
Prüfungsform / Prüfungsdauer (Voraus. für die Vergabe von Leistungspunkten)	Klausur, 90 min., und Entwicklungsarbeit (sukzessive)
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Verwendbarkeit	
Studentische Arbeitsbelastung	60 + 120
Präsenzstudium	60
Selbststudium	120 (das Selbststudium beinhaltet auch den Arbeitsaufwand für die modulbezogene Übung als angeleitetes Selbststudium im Umfang von 15 Stunden)
ECTS-Punkte	6
Dauer und Häufigkeit des Angebots	einmal pro Studienjahr / 15 Wochen
Literatur	Krüger, Guido: Handbuch der Java-Programmierung, ISBN: 3-8273-2120-4, ADDISON-WESLEY Oestereich, Bernd: Objektorientierte Softwareentwicklung. ISBN: 3-486-27266-7, OLDENBOURG Kratz, Scheffler, Seese, Wiesenberger: Grundkurs Programmieren in Java, Band 2

<b>2.4 Physik (PHYSIK)</b>
----------------------------

Modulcode	2.4
-----------	-----

Semester	2. Semester
Modulverantwortliche/r	Der Studiengangsleiter bzw. die Studiengangsleiterin
Qualifikationsziele	<p>Im Rahmen der Lehrveranstaltung Physik werden grundlegende Kompetenzen im Bereich der physikalischen Grundlagen auf dem Gebiet der Mechanik, Akustik und Optik vermittelt. (Für Elektrotechnik gibt es eine eigene Vorlesung).</p> <p>Elementare mathematische Kenntnisse auf dem Gebiet der Mathematik (Lösen von Gleichungen und Gleichungssystemen) sowie der Differential- und Integralrechnung sind Voraussetzung. Mit der erfolgreichen Teilnahme an der Lehrveranstaltung und den Übungen werden Kompetenzen erworben, die auf vielen Gebieten der Technischen Informatik und Automatisierungstechnik von Bedeutung sind.</p>
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Mechanik</li> <li>• Geschwindigkeit, Beschleunigung</li> <li>• Kräfte, Newtonschen Axiome, Gravitation</li> <li>• Arbeit und Energie, Reibung</li> <li>• Punktmassen, Massenschwerpunkte, Trägheitsmomente</li> <li>• Harmonischen Schwingungen, Wellen</li> <li>• Wellengleichung, Ausbreitungsgeschwindigkeit</li> <li>• Energieübertragung, Überlagerung</li> <li>• Schall, Akustik, Dopplereffekt</li> <li>• Geometrische Optik, Brechung</li> <li>• Linsen, Linsensysteme</li> <li>• Wellenoptik, Beugung am Einzelspalt, Doppelspalt</li> <li>• Glasfasertechnologie</li> </ul> <p>Die Veranstaltung dient der Vermittlung grundlegender theoretischer Kenntnisse und Fähigkeiten.</p> <p>Die Übungen im Zusammenhang der Förderung des Selbstlernens umfassen praktische Aufgabenstellungen zu den genannten Bereichen.</p>
Modulart	Pflichtmodul

Lehr- und Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht, Modulbezogene Übung Einzelarbeit, Gruppenarbeit und angeleitetes Selbststudium
Prüfungsform / Prüfungsdauer (Voraussetz. für die Vergabe von Leistungspunkten)	Klausur, 90 min., oder mündliche Prüfung, 30 min.
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Verwendbarkeit	
Studentische Arbeitsbelastung	60 + 120
Präsenzstudium	60
Selbststudium	120 (das Selbststudium beinhaltet auch den Arbeitsaufwand für die modulbezogene Übung als angeleitetes Selbststudium im Umfang von 15 Stunden)
ECTS-Punkte	6
Dauer und Häufigkeit des Angebots	einmal pro Studienjahr / 15 Wochen
Literatur	

<b>3.1 Höhere Ingenieurmathematik, Analysis 2 und Stochastik (MATHE3)</b>
---

Modulcode	3.1
-----------	-----

Semester	3. Semester
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Thomas Risse Prof. Dr.-Ing. Manfred Mevenkamp
Qualifikationsziele	<p>Konzepte und Methoden der Fourieranalyse und der mehrdimensionalen Analysis (Differential- und Integralrechnung mehrerer Variablen) sowie Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitsrechnung sind bekannt und werden zielgerichtet zur Lösung von mathematisch-technischen Aufgabenstellungen aus diesem Gebiet eingesetzt. Dies gilt beispielsweise für die Spektralanalyse periodischer und nicht-periodischer Signale, die Lösung von Optimierungsaufgaben in mehreren Variablen, die Bestimmung von Oberflächen und Volumina sowie die Beurteilung von Wahrscheinlichkeiten bzw. Toleranzen, die einer Normalverteilung unterliegen.</p> <p>Grundlegende Fertigkeiten der Erstellung mathematischer Modelle für verbal formulierte Problemstellungen aus diesen Gebieten sind erworben.</p>
Lehrinhalte	<p>Fourierreihen, Fouriertransformation (Potenzreihen, Konvergenz, Taylorreihen, Fourier-Reihenentwicklung, diskrete Fouriertransformation, kontinuierliche Fourier-Transformation, Anwendungen)</p> <p>Vektoranalysis (Reelle Funktionen mehrerer Veränderlicher, Parameterdarstellungen von Kurven, Flächen und Körpern im Raum, Zylinder- und Kugelkoordinaten, ...)</p> <p>Differentialrechnung in mehreren Variablen (partielle Ableitung, Gradient, Totales Differential, Extrema von Funktionen mehrerer Variablen, Optimierungsaufgaben, Anwendungen)</p> <p>Kurven-, Flächen- und Volumenintegrale (grundlegende Einführung anhand einfacher Beispiele, Anwendung von Zylinder- und Kugelkoordinaten, ...)</p> <p>Wahrscheinlichkeitsrechnung (grundlegende Einführung anhand einfacher Beispiele, Zufallsvariable, Mittelwert, Varianz, Standardabweichung, Normalverteilung, ...)</p> <p>Selbststudium:</p> <p>Zu allen Teilgebieten werden jeweils Übungsblätter zum Selbststudium ausgegeben, deren korrekte Bearbeitung anhand von Lösungen (teilweise in Form von Musterlösungen) überprüft werden kann. Im Rahmen des begleitenden Tutoriums besteht zusätzlich die Möglichkeit, Lösungen in betreuter Gruppenarbeit zu erarbeiten.</p>

Modulart	Pflichtmodul
Lehr- und Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht, Modulbezogene Übung Einzelarbeit, Gruppenarbeit und angeleitetes Selbststudium  Erwartungen an die Teilnehmerinnen und Teilnehmer: Aktives Erarbeiten der mathematischen Grundlagen durch selbständige, zeitnahe Bearbeitung der Übungsaufgaben, ggf. Vertiefung mittels empfohlener Literatur, Bereitschaft teamorientiert in Kleingruppen an der Lösung mathematischer Aufgabenstellungen zu arbeiten, Bereitschaft Online-Angebote zu nutzen (AULIS).
Prüfungsform / Prüfungsdauer (Voraus. für die Vergabe von Leistungspunkten)	Klausur, 90 min.  Für die Prüfungsvorbereitung werden z.B. Selbsttests, Kurztests im Rahmen der modulbezogenen Übung oder die Überprüfung der erfolgreichen Bearbeitung bestimmter Übungsaufgaben angeboten.
Voraussetzungen für die Teilnahme	Bestanden sein müssen die Module LINALG und ANALYSIS.
Verwendbarkeit	
Studentische Arbeitsbelastung	60 + 120
Präsenzstudium	60
Selbststudium	120 (das Selbststudium beinhaltet auch den Arbeitsaufwand für die modulbezogene Übung als angeleitetes Selbststudium im Umfang von 15 Stunden)
ECTS-Punkte	6
Dauer und Häufigkeit des Angebots	einmal pro Studienjahr / 15 Wochen
Literatur	K. Burg, H. Haf, F. Wille: Höhere Mathematik für Ingenieure, Band 1: Analysis, Band 2: Lineare Algebra, Band 3: Integraltransformationen, Band 4: Vektoranalysis ; Teubner, 2009 (mehrbändiges, ausführliches Werk, gut verständlich)  Bronstein, Semendjajew: Taschenbuch der Mathematik ("Bronstein"), Verlag Harri Deutsch, Frankfurt, 2001 (Nachschlagewerk mit umfassender Integralsammlung, kein Lehrbuch, alle Gebiete der Mathematik, mit CD zum gezielten Suchen)  L. Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler; Vieweg und Teubner 2009 (mehrbändiges Werk mit Formel-Band, insbesondere Band 3)

<b>3.2 Elektrotechnik für Automatisierer und Mechatroniker (ELMA)</b>
---

Modulcode	3.2
-----------	-----

Semester	3. Semester
Modulverantwortliche/r	Der Studiengangsleiter bzw. die Studiengangsleiterin
Qualifikationsziele	<p>Das Seminar Elektrotechnik für Mechatroniker und Automatisierer vermittelt die Kompetenz magnetische Felder und Kreise berechnen zu können. Im Mittelpunkt steht eine systemtheoretische Analyse elektrischer Gleichstrom-, Wechselstrom- und Drehstrom-Systeme.</p> <p>Mit der erfolgreichen Teilnahme an der Lehrveranstaltung und den Übungen werden Kenntnisse und Fähigkeiten erworben, die für die Arbeit mit elektrotechnischen Systemen unabdingbare Voraussetzung sind. Dazu gehören Kenntnisse über den Transformator und Sicherheit im Umgang mit elektrotechnischen Schaltungen.</p>
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Berechnung elektrischer und magnetischer Felder</li> <li>• Einsatz der Bauelemente Kondensator und Spule</li> <li>• Analyse von el. Schaltvorgängen</li> <li>• Anwendung der Zweipol- und Vierpoldarstellung</li> <li>• Berechnung von Transformatoren</li> <li>• Arbeiten mit Drehstromsystemen</li> </ul> <p>Die Übungen im Zusammenhang der Förderung des Selbstlernens umfassen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Netzwerkanalyse,</li> <li>• Analyse von Schaltvorgängen,</li> <li>• Berechnung von magnetischen Feldern und Kreisen,</li> <li>• Leistungsberechnung im Drehstromsystem</li> </ul>
Modulart	Pflichtmodul
Lehr- und Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht, Modulbezogene Übung Einzelarbeit, Gruppenarbeit und angeleitetes Selbststudium
Prüfungsform / Prüfungsdauer	Klausur, 90 min
Voraussetzungen für die Teilnahme	Bestanden sein muss das Modul GELEK2

Verwendbarkeit	
Studentische Arbeitsbelastung	60 + 120
Präsenzstudium	60
Selbststudium	120 (das Selbststudium beinhaltet auch den Arbeitsaufwand für die modulbezogene Übung als angeleitetes Selbststudium im Umfang von 15 Stunden)
ECTS-Punkte	6
Dauer und Häufigkeit des Angebots	einmal pro Studienjahr / 15 Wochen
Literatur	

<b>3.3 Schaltungen der Energieelektronik (SEELEK)</b>
---

Modulcode	3.3
-----------	-----

Semester	3. Semester
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Philippsen
Qualifikationsziele	<p>Im Rahmen des Moduls werden die Grundlagen der Steuerung von Energieflüssen vermittelt. Mit der erfolgreichen Teilnahme an der Lehrveranstaltung und den Übungen werden Kompetenzen erworben, die für den industriellen praktischen Einsatz Voraussetzung sind und auch in anderen Gebieten der Mechatronik und Automatisierungstechnik fachübergreifend von Bedeutung sind.</p>
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Begriffe und Bauelemente der Energieelektronik, Kennlinien</li> <li>• Verfahrensweise Gleich- und Wechselrichtung, Grundsaltungen</li> <li>• Praktische Realisierung industrieller B6-Brückensaltungen</li> <li>• Praktische Anwendung für den Gleichstromrichter</li> <li>• Praktische Anwendung von Hochsetz- und Tiefsetzstellern, sowie bidirektionaler Energiefluss, EMV-Probleme</li> <li>• Prinzipieller Aufbau von Frequenzumrichtern, Praktische Anwendung für Frequenzumrichter</li> </ul> <p>Die Veranstaltung dient der Vermittlung praktischer Kenntnisse und Fähigkeiten in der elektrischen Schaltungstechnik in Kombination mit der elektrischen Antriebstechnik, wobei die Anwendung im Labor erfolgt. Die industrietypischen Aufgaben werden in Gruppen von max. drei Studierenden bearbeitet. Die Gruppenarbeit fördert darüber hinaus die Teamfähigkeit und damit auch die soziale Kompetenz.</p> <p>Die Übungen im Zusammenhang der Förderung des Selbstlernens sind didaktisch aufbauend angelegt und umfassen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erstellen der Grundsaltungen mit einer industriellen Entwurfs- und Simulationsumgebung, z.B. PSPICE,</li> <li>• Erweiterung der Grundsaltung zur Mittelpunktsschaltung,</li> <li>• Erweiterung der Mittelpunktsschaltung zur industriellen Brückensaltung,</li> <li>• praktische Anwendung der Brückensaltung am elektrischen Antrieb (Parametrierung), praktische</li> </ul>

	Anwendung zum Frequenzumrichterbetrieb
Modulart	Pflichtmodul
Lehr- und Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht, Labor, Modulbezogene Übung Einzelarbeit, Gruppenarbeit und angeleitetes Selbststudium
Prüfungsform / Prüfungsdauer	Klausur, 90 min, und experimentelle Arbeit
Voraussetzungen für die Teilnahme	Bestanden sein muss das Modul GELEK2
Verwendbarkeit	
Studentische Arbeitsbelastung	60 + 120
Präsenzstudium	60
Selbststudium	120 (das Selbststudium beinhaltet auch den Arbeitsaufwand für die modulbezogene Übung als angeleitetes Selbststudium im Umfang von 15 Stunden)
ECTS-Punkte	6
Dauer und Häufigkeit des Angebots	einmal pro Studienjahr / 15 Wochen
Literatur	Specovius, Joachim: Grundkurs Leistungselektronik. Vieweg 2008 Probst, Uwe: Leistungselektronik für Bachelors Hanser Verlag 2010 Göbel, Holger: Einführung in die Halbleiter-Schaltungstechnik, Springer Verlag 2008 Schlienz, Ulrich: Schaltnetzteile und ihre Peripherie 4. Auflage, Vieweg Teubner 2009

<b>3.6 Softwaretechnik (SOFTW1)</b>
-------------------------------------

Modulcode	3.6
-----------	-----

Semester	3. Semester
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Andreas Spillner
Qualifikationsziele	<p>Folgende Fähigkeiten werden vermittelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verständnis für die Probleme bei der Entwicklung von Softwaresystemen</li> <li>• Kenntnis von Qualitätsmerkmalen und ihrer Umsetzung</li> <li>• Auswahl und Einschätzung von unterschiedlichen Prozessmodellen</li> <li>• Vorgehen bei der Analyse und beim Entwurf von umfangreichen Systemen</li> <li>• Anwendung von Prototypen</li> <li>• Konzeption von Benutzungsschnittstellen</li> <li>• Einsatz von Qualitätssicherungsmaßnahmen</li> <li>• Aufgaben des Projektmanagements sind bekannt</li> </ul> <p>Die Veranstaltung dient der Vermittlung grundlegender theoretische Kenntnisse und Fähigkeiten, wobei die praktische Anwendung in den Übungen vertieft werden soll.</p> <p>Die Übungen im Zusammenhang der Förderung des Selbstlernens umfassen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erarbeiten einiger Konzepte anhand vorgegebener Literatur</li> <li>• Lösen von Aufgaben, die in der Vorlesung gestellt werden</li> </ul> <p>Vermittelte Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Planungs- und Projektmanagement</li> <li>• Teamfähigkeiten</li> <li>• Selbstmanagement und fachliche Flexibilität</li> <li>• Einsatz von Methoden der Softwareerstellung</li> </ul>
Lehrinhalte	<p>Historischer Rückblick Softwarekrise, Entstehung der Fachdisziplin Software Engineering</p> <p>Einführung, Klärung der Grundbegriffe</p> <p>Bedeutung der Software-Qualität Begriffe, Standards</p>

	<p>Prozessmodelle für die Entwicklung von Softwaresystemen</p> <p>Phasen der Softwareentwicklung Analyse, Design, Implementierung, Test, Betrieb</p> <p>Prinzipien und Methoden, Schwerpunkt auf Analyse und Design</p> <p>Prototyping, verschiedene Vorgehensweisen</p> <p>Benutzungsschnittstellen, grundlegende Arten von Interaktionen</p> <p>Qualitätssicherungsmaßnahmen, Statische und Dynamische Methoden</p> <p>Projektmanagement, grundlegendes Vorgehen</p> <p>Mit der erfolgreichen Teilnahme an der Lehrveranstaltung und den Übungen werden Kompetenzen zur Anwendung von Konzepten der Informatik für die Entwicklung von Softwaresystemen erworben.</p>
Modulart	Pflichtmodul
Lehr- und Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht, Labor, Modulbezogene Übung Einzelarbeit, Gruppenarbeit und angeleitetes Selbststudium
Prüfungsform / Prüfungsdauer (Voraus. für die Vergabe von Leistungspunkten)	Klausur, 90 min., und experimentelle Arbeit (sukzessive)
Voraussetzungen für die Teilnahme	Das Modul INFORM muss bestanden sein.
Verwendbarkeit	
Studentische Arbeitsbelastung	60 + 120
Präsenzstudium	60
Selbststudium	120 (das Selbststudium beinhaltet auch den Arbeitsaufwand für die modulbezogene Übung als angeleitetes Selbststudium im Umfang von 15 Stunden)
ECTS-Punkte	6
Dauer und Häufigkeit des Angebots	einmal pro Studienjahr / 15 Wochen
Literatur	

<b>3.7 Grundlagen der Elektrischen Messtechnik (ELMESS)</b>
---

Modulcode	3.7
-----------	-----

Semester	3. Semester
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Manfred Mevenkamp
Qualifikationsziele	<p>Erwerb grundlegender Fähigkeiten zur fachgerechten Ausführung messtechnischer Aufgaben.</p> <p>Es liegen erste Erfahrungen mit dem Aufbau von Messanordnungen und dem Umgang mit messtechnischen Geräten vor. Grundlegende messtechnische Schaltungen (Brückenschaltungen, Verstärker) sowie die wichtigsten Randbedingungen und Methoden der digitalen Messdatenerfassung sind bekannt.</p> <p>Messen ist als grundlegende wissenschaftliche Methode verstanden. Die fachgerechte Bestimmung und Angabe der Messunsicherheit als notwendiger Bestandteil eines vollständigen Messergebnisses wird beherrscht. Durchgeführte Messungen werden sorgfältig protokolliert und strukturiert und vollständig nachvollziehbar dokumentiert.</p> <p>Die Teamarbeit in den Laborversuchen trägt wesentlich zur Entwicklung von Sozial- und Selbstkompetenz bei.</p>
Lehrinhalte	<p>Einführung in die grundlegenden Begriffe, Methoden und Anwendungen der elektrischen Messtechnik:</p> <p>Einheiten, Normale, Sensorbegriff</p> <p>Messabweichungen, Fehlerarten (systematische, zufällige, grobe Fehler), Bestimmung der Messunsicherheit, Fehlerfortpflanzung</p> <p>Statisches und dynamisches Übertragungsverhalten von Sensoren (Kennlinie, Kennlinienabweichung, Zeitkonstante, Frequenzgang)</p> <p>Messinstrumente, Multimeter, Oszilloskop</p> <p>Grundlegende Schaltungen der Messtechnik, Brückenschaltungen, Verstärkerschaltungen</p> <p>Digitale Messdatenerfassung (A/D-Umsetzer, PC-Messkarten, "Virtuelle Messinstrumente"), Abtasttheorem, Aliaseffekt</p> <p>Selbststudium:</p> <p>Vorlesungsbegleitend werden anwendungsbezogene Übungsaufgaben bearbeitet.</p> <p>Die Laborversuche beinhalten das Messen elektrischer und nichtelektrischer Größen und Phänomene. Sie werden in Gruppen (je 3 Personen) durchgeführt, wobei die Gruppen die Aufgabenverteilung und Zusammenarbeit selbständig bestimmen.</p> <p>Die Laborversuche dienen neben dem Erwerb praktischer messtechnischer Erfahrungen einer Einführung in das</p>

	<p>wissenschaftliche Arbeiten. Das heißt, sie werden als wissenschaftliche Untersuchung einer gegebenen Fragestellung aufgefasst. Der Bericht erhält somit bzgl. Form und inhaltlichem Aufbau den Charakter einer wissenschaftlichen Ausarbeitung.</p> <p>Die modulbezogenen Übungen unterstützen die Bearbeitung der vorlesungsbegleitenden Aufgaben und die Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten im Zusammenhang mit den Laborversuchen.</p>
Modulart	Pflichtmodul
Lehr- und Lernmethoden	<p>Seminaristischer Unterricht, Labor, Modulbezogene Übung</p> <p>Einzelarbeit, Gruppenarbeit und angeleitetes Selbststudium</p> <p>Vertiefung anhand regelmäßig ausgegebener Übungsaufgaben im betreuten Selbststudium</p> <p>6 Laborversuche, die in Gruppenarbeit (i. d. R. 3 Personen) durchgeführt werden, Dokumentation der Versuche in Laborberichten</p>
Prüfungsform / Prüfungsdauer (Voraus. für die Vergabe von Leistungspunkten)	Klausur, 90 min., und experimentelle Arbeit
Voraussetzungen für die Teilnahme	Das Modul GELEK2 muss bestanden sein.
Verwendbarkeit	
Studentische Arbeitsbelastung	60 + 120
Präsenzstudium	60
Selbststudium	120 (das Selbststudium beinhaltet auch den Arbeitsaufwand für die modulbezogene Übung als angeleitetes Selbststudium im Umfang von 15 Stunden)
ECTS-Punkte	6
Dauer und Häufigkeit des Angebots	einmal pro Studienjahr / 15 Wochen
Literatur	E. Schrüfer: Elektrische Messtechnik, Fachbuchverlag Leipzig

<b>4.1 Mikrocontroller (MICONT)</b>
-------------------------------------

Modulcode	4.1
-----------	-----

Semester	4. Semester
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Jan Bredereke
Qualifikationsziele	<p>Ein Teilnehmer kann am Ende des Moduls ein kleines mikrocontrollergestütztes System entwickeln.</p> <p>Im Einzelnen kann er</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Software maschinennah, d.h. in C oder Assembler, entwickeln</li> <li>• die grundlegenden Rechnerarchitekturen CISC und RISC für Mikrocontroller geeignet auswählen und einsetzen</li> <li>• Peripheriebausteine von Mikrocontrollern wie z.B. Timer und A/D-Wandler geeignet auswählen und einsetzen</li> <li>• Ein- und Ausgabeschnittstellen von Mikrocontrollern geeignet auswählen und einsetzen</li> <li>• die Speicherorganisation von Mikrocontrollern bei der Entwicklung berücksichtigen</li> <li>• einen konkreten aktuellen Mikrocontroller auf Grundlage der obigen Entscheidungen für eine gegebene Aufgabe auswählen</li> <li>• mittels eines Logikanalysators ein Gesamtsystem aus Software und Hardware messtechnisch analysieren und testen</li> <li>• eine Entwicklungsumgebung für Mikrocontroller einsetzen</li> <li>• sich an gesellschaftlichen Gestaltungsprozessen mit Bezug auf eingebettete Systeme fundiert beteiligen</li> </ul>
Lehrinhalte	Entwurf kleiner mikrocontrollergestützter Systeme
Modulart	Pflichtmodul(Vertiefungsrichtung Automatisierungstechnik)
Lehr- und Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht, Labor, Modulbezogene Übung Einzelarbeit, Gruppenarbeit und angeleitetes Selbststudium
Prüfungsform / Prüfungsdauer (Voraus. für die Vergabe von Leistungspunkten)	Laborklausur, 180 min., oder mündliche Prüfung, 30 min.
Voraussetzungen für die Teilnahme	Bestanden sein müssen die Module ELMESS und INFORM.

Verwendbarkeit	
Studentische Arbeitsbelastung	60 + 120
Präsenzstudium	60
Selbststudium	120 (das Selbststudium beinhaltet auch den Arbeitsaufwand für die modulbezogene Übung als angeleitetes Selbststudium im Umfang von 15 Stunden)
ECTS-Punkte	6
Dauer und Häufigkeit des Angebots	einmal pro Studienjahr / 15 Wochen
Literatur	

<b>4.2 Elektrische Antriebe (EANTRI)</b>
--

Modulcode	4.2
-----------	-----

Semester	4. Semester
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Dünte
Qualifikationsziele	<p>Im Rahmen des Moduls wird die Kompetenz in der Anwendung von Elektrischen Antrieben in Verbindung mit Automatisierungssystemen vermittelt. Mit der erfolgreichen Teilnahme an der Lehrveranstaltung und den Übungen werden Kompetenzen erworben, die für den industriellen praktischen Einsatz Voraussetzung sind und auch in anderen Gebieten der Automatisierungstechnik und Mechatronik fachübergreifend von Bedeutung sind. Das Modul ist zeitlich und fachlich so strukturiert, dass eine Verzahnung mit AUTSYS vorgesehen ist.</p>
Lehrinhalte	<p>Begriffe Elektrischen Antriebstechnik und der Elektrischen Maschinen gemäß VDE 0532, Kennlinien von Arbeitsmaschinen, Stabilität im Arbeitspunkt und Übergangszustände, Einführung in die Theorie der Gleichstrommaschinen und Anwendung drehzahlgesteuerter Gleichstromantriebe, Übergang vom Transformator zur Drehfeldbildung und zur Theorie der Drehfeldmaschinen (didaktische Ableitung), Praktische Einführung in die Verwendung von Drehfeldmaschinen, Praktische Anwendung drehzahlgesteuerter Drehstromantriebe, Sonderbauformen, Praktischer Einsatz in der Handhabungstechnik, Vernetzte Elektrische Antriebe in der Automatisierungstechnik (Verzahnung zu AUTSYS).</p> <p>Die Veranstaltung dient der Vermittlung praktischer Kenntnisse und Fähigkeiten in der elektrischen Antriebstechnik.</p> <p>Die Gruppenarbeit fördert darüber hinaus die Teamfähigkeit und damit auch die soziale Kompetenz. Die Übungen im Zusammenhang der Förderung des Selbstlernens sind didaktisch aufbauend angelegt und umfassen:</p> <p>Erstellen der Bewegungsgleichung aus den physikalischen Gegebenheiten, Konzepterstellung und Auswahl der Antriebsform (Gleichstrom vs. Drehstrom), Theoretische Betrachtungen und Kritik der Auswahl, Ermitteln der benötigten Antriebsparameter für die Aufgabenlösung, Praktische Parametrierung des ausgewählten industrietypischen Antriebssatzes nach Vorgaben der Kennlinien der Arbeitsmaschinen, Vernetzung und Einbindung des Antriebes in das Anlagenumfeld, Inbetriebnahme, Test und Dokumentation der Aufgabenlösung.</p>
Modulart	Pflichtmodul (Vertiefungsrichtung Automatisierungstechnik)

Lehr- und Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht, Modulbezogene Übung Einzelarbeit, Gruppenarbeit und angeleitetes Selbststudium
Prüfungsform / Prüfungsdauer	Klausur, 90 Min., Projekt, mündliche Prüfung, 30 Min., schriftliche Aufgabe (Projektaufgabe, Studienarbeit) oder schriftliches Referat – jeweils nach Absprache am Anfang des Semesters
Voraussetzungen für die Teilnahme	Bestanden sein müssen die Module ELMA und SEELEK.
Verwendbarkeit	
Studentische Arbeitsbelastung	60 + 120
Präsenzstudium	60
Selbststudium	120 (das Selbststudium beinhaltet auch den Arbeitsaufwand für die modulbezogene Übung als angeleitetes Selbststudium im Umfang von 15 Stunden)
ECTS-Punkte	6
Dauer und Häufigkeit des Angebots	einmal pro Studienjahr / 15 Wochen
Literatur	Brosch: Praxis der Drehstromantriebe, Vogel Verlag, Würzburg Vorlesungsskript und Laborskript EMA v. Prof. Dr. Dünte Aktuelle elektronische Gerätehandbücher, CD-ROM-Sammlung, Prof. Dr. Dünte Schriftenreihe: Elektrische Maschinen und Antriebe, Prof. Dr. Dünte Aufgabensammlung des Fachgebietes Elektrische Maschinen und Antriebe multiple-choice-Fragenkatalog des Fachgebietes Elektrische Maschinen und Antriebe

<b>4.3 Anlagentechnik (ANLAGE)</b>
------------------------------------

Modulcode	4.3
-----------	-----

Semester	4. Semester
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Thomas Trittin
Qualifikationsziele	<p>Im Einzelnen werden folgende Kompetenzen erworben:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erlernen des Engineerings von Steuerungskonzepten fertigungstechnischer Anlagen</li> <li>• Erlernen des Verstehens und Erstellens von Steuerungslayouts</li> <li>• Welche gesetzlichen Rahmenbedingungen sind beim Engineering fertigungstechnischer Anlagen einzuhalten?</li> <li>• Welche technologischen Rahmenbedingungen sind beim Engineering fertigungstechnischer Anlagen einzuhalten?</li> <li>• Verständnis, was bedeuten Kundenvorgaben für fertigungstechnische Anlagen?</li> <li>• Verständnis des Tests und der Abnahmen von fertigungstechnischen Anlagen</li> </ul> <p>Mit der erfolgreichen Teilnahme an der Lehrveranstaltung und den Übungen werden Kompetenzen erworben, die für den industriellen praktischen Einsatz Voraussetzung sind und auch in anderen Gebieten der Automatisierungstechnik fachübergreifend von Bedeutung sind.</p>
Lehrinhalte	<p>Im Rahmen des Moduls erfolgt eine Einführung in das Engineering industrieller Automatisierungslösungen. Die vermittelten Grundlagen und auch das Anwendungswissen haben für alle Bereiche der Automatisierungstechnik (Prozess-, Fertigungs- und Energieautomation) und Mechatronik eine zentrale Bedeutung. Es erfolgt hinsichtlich der Anwendung eine Konzentration auf fertigungstechnische Anlagen. Folgende Kapitel werden behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Automatisierungsstrukturen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Technische Prozesse</li> <li>- Redundante Systeme</li> <li>- Industrielle Kommunikation</li> <li>- Modularisierung</li> </ul> </li> <li>• Sicherheit und Verfügbarkeit von Anlagen und Maschinen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nationale / Internationale Normen</li> <li>- Maschinenrichtlinie</li> </ul> </li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- EMV</li> <li>- Sicherheitstechnik</li> <li>- Prozess-/ Maschinenfähigkeit</li> <li>• Auslegung und Gerätetechnik <ul style="list-style-type: none"> <li>- Elektrische Netze</li> <li>- Einspeisung von Maschinen / Anlagen</li> <li>- Auswahl geeigneter Systeme</li> <li>- Komponenten, Verschaltung und Ansteuerung</li> </ul> </li> </ul> <p>Darüber hinaus werden aktuelle technologische Trends der Anlagentechnik aufgegriffen und Ihre Eignung im industriellen Umfeld untersucht.</p>
Modulart	Pflichtmodul (Vertiefungsrichtung Automatisierungstechnik)
Lehr- und Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht, Modulbezogene Übung Einzelarbeit, Gruppenarbeit und angeleitetes Selbststudium
Prüfungsform / Prüfungsdauer (Voraussetz. für die Vergabe von Leistungspunkten)	Klausur
Voraussetzungen für die Teilnahme	Bestanden sein müssen die Module PROG1 und SEELEK
Verwendbarkeit	
Studentische Arbeitsbelastung	60 + 120
Präsenzstudium	60
Selbststudium	120 (das Selbststudium beinhaltet auch den Arbeitsaufwand für die modulbezogene Übung als angeleitetes Selbststudium im Umfang von 15 Stunden)
ECTS-Punkte	6
Dauer und Häufigkeit des Angebots	einmal pro Studienjahr / 15 Wochen
Literatur	Aktuelle Literaturhinweise werden in Rahmen der Veranstaltung kommuniziert.

<b>4.4 Einführung Regelungstechnik (EINREG)</b>
---

Modulcode	4.4
-----------	-----

Semester	4. Semester
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Philippsen
Qualifikationsziele	<p>Im Rahmen des Moduls wird die Analyse und Synthese einschleifiger linearer zeitinvarianter Regelkreise vermittelt. Mit der erfolgreichen Teilnahme an der Lehrveranstaltung und den Übungen werden Kompetenzen erworben, die für den Reglerentwurf Voraussetzung sind und auch in anderen Gebieten der Mechatronik und Automatisierungstechnik von Bedeutung sind.</p>
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendung der Begriffe der Regelungstechnik gemäß DIN 19226</li> <li>• Arbeiten mit Wirkungsplänen</li> <li>• Klassifikation von Regelstrecken und experimentelle Bestimmung ihrer Parameter</li> <li>• Simulation von Regelstrecken und Regelkreisen</li> <li>• Verwendung von Laplace-Transformation und Übertragungsfunktionen für die Modellierung und Entwurf von Regelkreisen</li> <li>• Anwendung von Frequenzgangmethoden für Analyse und Entwurf Sicherstellung der Stabilität eines Systems</li> <li>• Bestimmung der Qualität einer Regelung auf der Grundlage von stationärer Genauigkeit, Zeitgrößen, Überschwingweite sowie Integralkriterien</li> <li>• Anwendung unterschiedlicher Entwurfsverfahren für Führungs- und Störverhalten</li> <li>• Festlegung der erforderlichen Struktur eines Reglers</li> <li>• Berechnung der für das Erreichen der gewünschten Qualität erforderlichen Reglerparameter</li> <li>• Anwendung von Einstellregeln</li> </ul> <p>Die Veranstaltung dient der Vermittlung grundlegender theoretischer Kenntnisse und Fähigkeiten, wobei die praktische Anwendung im Labor vertieft wird. Die Laborexperimente werden in Gruppen von max. drei Studierenden bearbeitet. Die Experimente haben sowohl theoretische als auch praktische Relevanz. Das Arbeiten mit echten Regelstrecken und Messgeräten und die Verwendung von industrietypischer aktueller Hard- und Software stellt einen wichtigen Teil der Berufsqualifizierung dar. Die Gruppenarbeit fördert darüber hinaus die soziale Kompetenz.</p>

	<p>Die Übungen im Zusammenhang der Förderung des Selbstlernens umfassen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufstellen von Differentialgleichungen und Wirkungsplänen,</li> <li>• Rechnen mit Übertragungsfunktionen,</li> <li>• Einarbeitung und Nutzung einer Simulations-Software,</li> <li>• Einarbeitung in ein Vorgehensmodell Reglerentwurf,</li> <li>• Selbstständige Auslegung von Reglern</li> </ul>
Modulart	Pflichtmodul (Vertiefungsrichtung Automatisierungstechnik)
Lehr- und Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht, Labor, Modulbezogene Übung Einzelarbeit, Gruppenarbeit und angeleitetes Selbststudium
Prüfungsform / Prüfungsdauer	Klausur, 90 Min., und experimentelle Arbeit
Voraussetzungen für die Teilnahme	Bestanden sein muss das Modul ELMESS
Verwendbarkeit	
Studentische Arbeitsbelastung	60 + 120
Präsenzstudium	60
Selbststudium	120 (das Selbststudium beinhaltet auch den Arbeitsaufwand für die modulbezogene Übung als angeleitetes Selbststudium im Umfang von 15 Stunden)
ECTS-Punkte	6
Dauer und Häufigkeit des Angebots	einmal pro Studienjahr / 15 Wochen
Literatur	Philippsen, H.-W.: Einstieg in die Regelungstechnik. Fachbuchverlag Leipzig 2015

<b>4.5 Automatisierungssysteme (AUTSYS1)</b>
--

Modulcode	4.5
-----------	-----

Semester	4. Semester
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Dünte
Qualifikationsziele	<p>Im Rahmen des Moduls wird die Anwendungskompetenz von allgemeinen Automatisierungssystemen nach internationalem Standard (IEC 1131) vermittelt. Mit der erfolgreichen Teilnahme an der Lehrveranstaltung und den Übungen werden Kompetenzen erworben, die für den industriellen praktischen Einsatz Voraussetzung sind und auch in anderen Gebieten der Automatisierungstechnik fachübergreifend von Bedeutung sind. Das Modul ist zeitlich und fachlich so strukturiert, dass eine Verzahnung mit dem Modul AUTSYS2 vorgesehen ist.</p>
Lehrinhalte	<p>Anwendung der Begriffe Steuerungs- und Automatisierungstechnik gemäß IEC1131.</p> <p>Prinzipieller Aufbau von Automatisierungssystemen und Betrachtung markttypischer Systeme, Anwenden und Erstellen von Softwareentwürfen nach IEC-1131, DIN EN 61346-2, DIN EN 60601 und DIN 66001 (Grobstruktur), Erstellung von detaillierten Steuerungsentwürfen nach IEC1131 (Feinstruktur), Erlernen und Anwenden einer Fachsprache nach IEC 1131 mit konsequenter Umsetzung der Feinstruktur (in Form von Übungen) als Realisierung. Praktische Programmstruktur der Automatisierungssysteme der Leit- und Steuerungstechnik in industriellen Fertigungs- und Verfahrenstechnischen Anlagen.</p> <p>Übergeordneter Programmentwurf für Automatisierungssysteme in der Antriebstechnik, Mechatronik und der Mess- und Informationstechnik, Programmentwurf für die Vernetzung von Automatisierungssystemen mit Antriebssystemen, Programmentwurf für die Kommunikation bei hierarchischer Vernetzung der Automatisierungssysteme innerhalb des industriellen Umfeldes.</p> <p>Die Veranstaltung dient der Vermittlung praktischer Kenntnisse und Fähigkeiten, wobei die Anwendung im Labor erfolgt. Die industrietypischen Aufgaben werden in Gruppen von max. drei Studierenden bearbeitet. Die Experimente haben sowohl theoretische als auch praktische Relevanz. Die ausschließliche Verwendung von Industriekomponenten (industrietypischer aktueller Hard- und Software) sichert eine hohe praktische Kompetenz und stellt damit einen wichtigen Teil zur Berufsqualifizierung dar. Die Gruppenarbeit fördert darüber hinaus die Teamfähigkeit und damit auch die soziale Kompetenz. Die Übungen im Zusammenhang der Förderung des Selbstlernens sind didaktisch aufbauend angelegt und umfassen: Aufstellen von Top-Down-Strukturen für den Softwareentwurf (Grobstruktur), Erstellen von Software für Steuerungen nach IEC-1131 (Feinstruktur), Einarbeitung und</p>

	Nutzung einer industriellen Entwurfssoftware, Erstellen von eigenen verknüpfungsorientierten Lösungen (Realisierung), Erstellen von eigenen Schrittkettenlösungen (Realisierungsvariante), Inbetriebnahme, Test und Dokumentation der eigenen Lösung.
Modulart	Pflichtmodul (Vertiefungsrichtung Automatisierungstechnik)
Lehr- und Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht, Labor, Modulbezogene Übung Einzelarbeit, Gruppenarbeit und angeleitetes Selbststudium
Prüfungsform / Prüfungsdauer	Klausur, 90 Min., Laborübungen, Projekt, mündliche Prüfung, 30 Min., schriftliche Aufgabe (Projektarbeit, Studienarbeit) oder schriftliches Referat – jeweils nach Absprache am Anfang des Semesters
Voraussetzungen für die Teilnahme	Bestanden sein müssen die Module DIGIT, PROG1 und GELEK2.
Verwendbarkeit	
Studentische Arbeitsbelastung	60 + 120
Präsenzstudium	60
Selbststudium	120 (das Selbststudium beinhaltet auch den Arbeitsaufwand für die modulbezogene Übung als angeleitetes Selbststudium im Umfang von 15 Stunden)
ECTS-Punkte	6
Dauer und Häufigkeit des Angebots	einmal pro Studienjahr / 15 Wochen
Literatur	Vorlesungsskript und Laborskript AUTSYS, AUTLAB v. Prof. Dr. Dünte Aktuelle elektronische Gerätehandbücher, CD-ROM-Sammlung, Prof. Dr. Dünte Schriftenreihe: Automatisierungssysteme, Prof. Dr. Dünte Aufgabensammlung des Fachgebietes Automatisierungssysteme, multiple-choice-Fragenkatalog des Fachgebietes Automatisierungssysteme, Programmsammlung des Fachgebietes Automatisierungssysteme

<b>3.8 Technische Mechanik (TECMEC)</b>
---

Modulcode	3.8
-----------	-----

Semester	4. Semester
Modulverantwortliche/r	Der Studiengangsleiter bzw. die Studiengangsleiterin
Qualifikationsziele	Erwerb und Anwendung von Grundlagenkenntnissen für statisch beanspruchte mechanische Systeme.
Lehrinhalte	Zusammensetzen und Zerlegen von Kräften, Gleichgewichte, Schwerpunkte, Lagerungsarten, Festigkeitslehre, Zug-, Druck- und Biegebeanspruchung, Torsion, Reibung, Bauteilfestigkeit, Einführung Kinematik Die Übungen im Zusammenhang der Förderung des Selbstlernens umfassen praktische Aufgabenstellungen zu den genannten Bereichen.
Modulart	Pflichtmodul (Vertiefungsrichtung Mechatronik)
Lehr- und Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht, Modulbezogene Übung Einzelarbeit, Gruppenarbeit und angeleitetes Selbststudium
Prüfungsform / Prüfungsdauer (Voraus. für die Vergabe von Leistungspunkten)	Klausur, 90 min.
Voraussetzungen für die Teilnahme	Mathematik 1 oder 2
Verwendbarkeit	
Studentische Arbeitsbelastung	60 + 120
Präsenzstudium	60
Selbststudium	120 (das Selbststudium beinhaltet auch den Arbeitsaufwand für die modulbezogene Übung als angeleitetes Selbststudium im Umfang von 15 Stunden)
ECTS-Punkte	6
Dauer und Häufigkeit des Angebots	einmal pro Studienjahr / 15 Wochen
Literatur	

<b>5.1 Praxisbegleitung und Projektmanagement (PRXVOR)</b>
--

Modulcode	5.1
-----------	-----

Semester	5. Semester
Modulverantwortliche/r	Der / die Praxissemesterbeauftragte
Qualifikationsziele	<p>Erwerb grundlegender ökonomischer Kenntnisse und der Kompetenz, die berufliche Praxis des Ingenieurs hinsichtlich ihrer ökonomischen Relevanz zu beurteilen.</p> <p>Entwicklung von Fähigkeiten und Kenntnissen, die zur eigenständigen Bearbeitung von praktischen betrieblichen Aufgaben erforderlich sind. Befähigung zur sozialen und kulturellen Einordnung im betrieblichen Alltag.</p> <p>Methoden des Management technischer Projekte werden im Rahmen industrietypischer Anwendungen erfolgreich umgesetzt.</p>
Lehrinhalte	<p>Im Modul Praxisvorbereitung werden Information über Ziele und Form des Praxissemester vermittelt. Wichtiger Bestandteil ist zunächst eine Einweisung in das Thema Arbeitssicherheit, da viele Studierende in Industrieunternehmen produktionsnah das Praktikum ableisten.</p> <p>Information über organisatorische Strukturen und betriebliche Abläufe im Unternehmen. Im Rahmen von Planspielen, werden u.a. rechtliche, soziale, kulturelle, finanzielle und technische Gesichtspunkte der jeweiligen Unternehmensorganisation entwickelt.</p> <p>Klärung der Voraussetzungen eines Projektes, Projektziele, Vorbereitung, Organisation, Durchführung Qualitätsmanagement Betriebswirtschaftliche Aspekte und verknüpfte Politikfelder erarbeiten. Weiterhin erfolgt eine Vorbereitung auf die Praxisphase im Betrieb. Die jeweiligen betrieblichen Bedingungen und das konkrete Projekt werden vorgestellt. Informationen zur organisatorischen sowie technischen Durchführung liegen vor.</p>
Modulart	Pflichtmodul
Lehr- und Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht, Projekt, Modulbezogene Übung Einzelarbeit, Gruppenarbeit und angeleitetes Selbststudium
Prüfungsform / Prüfungsdauer (Voraus. für die Vergabe von Leistungspunkten)	Berichte über das Praxissemester
Voraussetzungen für die Teilnahme	<p>Zum Praktischen Studiensemester wird zugelassen, wer die Module des ersten Studienjahres bestanden und 30 ECTS-Punkte in den Modulen des zweiten Studienjahres erreicht hat.</p> <p>Erwartet wird von den Teilnehmerinnen und Teilnehmern die</p>

	Bereitschaft zu Exkursionen.
Verwendbarkeit	
Studentische Arbeitsbelastung	60 + 120
Präsenzstudium	60
Selbststudium	120 (das Selbststudium beinhaltet auch den Arbeitsaufwand für die modulbezogene Übung als angeleitetes Selbststudium im Umfang von 15 Stunden)
ECTS-Punkte	6
Dauer und Häufigkeit des Angebots	einmal pro Studienjahr / 15 Wochen
Literatur	

Lehrveranstaltungen		
Dozent(in)	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
Praxis-semester-beauftragte(r)	Praxisvorbereitung	2
Alle Kollegen (Mentoren)	Projektmanagement	2

<b>5.2 Betriebswirtschaftslehre (BWL)</b>
---

Modulcode	5.2
-----------	-----

Semester	5. Semester
Modulverantwortliche/r	Der Studiengangsleiter bzw. die Studiengangsleiterin
Qualifikationsziele	<p>Erwerb der Kompetenz zur eigenständigen Bearbeitung praktischer betrieblicher Aufgaben unter ökonomischen Gesichtspunkten.</p> <p>Entwicklung von Fähigkeiten und Kenntnissen, die zur eigenständigen Bearbeitung von praktischen betrieblichen Aufgaben erforderlich sind. Befähigung zur sozialen und kulturellen Einordnung im betrieblichen Alltag. Befähigung zum wissenschaftlichen Arbeiten.</p>
Lehrinhalte	<p>Die vermittelten Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre orientieren sich an den Erfordernissen, die an die Studierenden in der betrieblichen Praxis gestellt werden. Es werden Kenntnisse und Fähigkeiten vermittelt, ökonomische Zusammenhänge zu erkennen und ihre Relevanz für die berufliche Praxis im Rahmen der Ingenieurwissenschaften einzuordnen.</p> <p>Zu den Inhalten gehören im Einzelnen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen des Wirtschaftens und Grundsatzentscheidungen des Unternehmens (Rechtsform, Standortwahl)</li> <li>• Betriebliche Organisationsformen</li> <li>• Mensch und Organisation, Mitarbeiterführung</li> <li>• Management-Konzepte</li> <li>• Planung und Kontrolle, Controlling-Konzepte</li> </ul> <p>Die Inhalte reflektieren die betriebliche Praxis hinsichtlich ökonomischer Fragestellungen. Es werden Kenntnisse und Fähigkeiten vermittelt, die die Studierenden auch auf eine mögliche spätere selbständige berufliche Praxis vorbereiten.</p> <p>Im Einzelnen werden desweiteren behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wirtschaftliche Prozesse, Angebot und Nachfrage</li> <li>• Produktionsfunktionen und Kostenrechnung</li> <li>• Finanzierung, Wirtschaftlichkeit von Investitionsentscheidungen</li> <li>• Absatz und Marketing, Kommunikationspolitik</li> </ul>
Modulart	Pflichtmodul
Lehr- und Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht, Modulbezogene Übung Einzelarbeit, Gruppenarbeit und angeleitetes Selbststudium

Prüfungsform / Prüfungsdauer (Voraussetz. für die Vergabe von Leistungspunkten)	Klausur, 90 min.
Voraussetzungen für die Teilnahme	Zulassung zum praktischen Studiensemester, siehe Modul PRXVOR
Verwendbarkeit	
Studentische Arbeitsbelastung	60 + 120
Präsenzstudium	60
Selbststudium	120 (das Selbststudium beinhaltet auch den Arbeitsaufwand für die modulbezogene Übung als angeleitetes Selbststudium im Umfang von 15 Stunden)
ECTS-Punkte	6
Dauer und Häufigkeit des Angebots	einmal pro Studienjahr / 15 Wochen
Literatur	

<b>5.3 Betriebliche Praxisphase (PRAXIS)</b>
--

Modulcode	5.3
-----------	-----

Semester	5. Semester
Modulverantwortliche/r	Der / die Praxissemesterbeauftragte
Qualifikationsziele	<p>Anhand einer umfangreichen Problemstellung wird das gesamte Grund- und Fachwissen der ersten vier Semester zur Anwendung gebracht. Die bisher erworbenen Kompetenzen der Einzelmodule sind Voraussetzung für eine erfolgreiche Problemlösung.</p> <p>Darüber hinaus werden folgende Kompetenzen erworben:</p> <p>Arbeit mit sehr komplexen und komplizierten Systemen. Konkretisierung von allgemeinen Aufgabenstellungen. Kommunikation und Zusammenarbeit mit unterschiedlichsten Fachabteilungen. Erstellen von präzisen Arbeitsaufträgen an andere Fachabteilungen. Umsetzung von Methoden des Projektmanagements. Präsentation der Inhalte und Tätigkeit vor einer größeren Gruppe von Ingenieuren und Meistern. Schriftliche Darstellung von umfangreichen Arbeitsergebnissen.</p>
Lehrinhalte	<p>In der betrieblichen Praxisphase werden die im Seminar Praxisvorbereitung vereinbarten Aufgabenstellungen bearbeitet.</p> <p>Die betriebliche Praxisphase findet in der Regel in einem einschlägigen Unternehmen in der Region statt. Optional ist die – selbst organisierte – Durchführung auch im Ausland möglich.</p>
Modulart	Pflichtmodul
Lehr- und Lernmethoden	Projekt
Prüfungsform / Prüfungsdauer (Voraus. für die Vergabe von Leistungspunkten)	siehe Modul PRXVOR
Voraussetzungen für die Teilnahme	Zum Praktischen Studiensemester wird zugelassen, wer die Module des ersten Studienjahres bestanden und 30 ECTS-Punkte in den Modulen des zweiten Studienjahres erreicht hat.
Verwendbarkeit	
Studentische Arbeitsbelastung	540
Präsenzstudium	(Die Module 5.1 und 5.2 finden an einem Tag pro Woche in der betrieblichen Praxisphase statt)

Selbststudium

ECTS-Punkte 18

Dauer und Häufigkeit des Angebots 20 Wochen

Literatur

<b>4.10 Konstruktion (KONST)</b>
----------------------------------

Modulcode	4.10
-----------	------

Semester	6. Semester
Modulverantwortliche/r	Der Studiengangleiter bzw. die Studiengangsleiterin
Qualifikationsziele	Vermittlung der Grundlagen der Konstruktionstechnik unter Berücksichtigung von modernen Fertigungsverfahren sowie Maschinenelementen.
Lehrinhalte	DIN- und ISO-Normen, technisches Zeichnen, Einteilung technischer Systeme und Maschinenelemente, Fertigungsverfahren, nichtlösbare und lösbare Verbindungen, Achsen, Lager, Zahnräder, Methodisches Vorgehen beim Konstruktionsprozess, CAD
Modulart	Pflichtmodul in englischer Sprache (Vertiefungsrichtung Mechatronik)
Lehr- und Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht, Modulbezogene Übung Einzelarbeit, Gruppenarbeit und angeleitetes Selbststudium
Prüfungsform / Prüfungsdauer (Voraus. für die Vergabe von Leistungspunkten)	nA
Voraussetzungen für die Teilnahme	Werkstoffkunde, Technische Mechanik
Verwendbarkeit	
Studentische Arbeitsbelastung	60 + 120
Präsenzstudium	60
Selbststudium	120 (das Selbststudium beinhaltet auch den Arbeitsaufwand für die modulbezogene Übung als angeleitetes Selbststudium im Umfang von 15 Stunden)
ECTS-Punkte	6
Dauer und Häufigkeit des Angebots	einmal pro Studienjahr / 15 Wochen
Literatur	

<b>6.2 Maschinendynamik (MADYN)</b>
-------------------------------------

Modulcode	6.2
-----------	-----

Semester	6. Semester
Modulverantwortliche/r	Der Studiengangsleiter bzw. die Studiengangsleiterin
Qualifikationsziele	Beherrschung der Werkzeuge zur Analyse und Modifikation schwingfähiger mech. Systeme.
Lehrinhalte	Aufbau von Werkzeugmaschinen und Fertigungseinrichtungen. Kinematik, Ein- und Mehrmassenschwinger, Torsions- und Biegeschwingungen, Fourier-Analyse, Auswuchten, passive und aktive Schwingungsdämpfung. Umsetzung der erworbenen vertieften Kenntnisse zur Lösung eines komplexen Problems einsetzen.
Modulart	Pflichtmodul (Vertiefungsrichtung Mechatronik)
Lehr- und Lernmethoden	Seminar, Modulbezogene Übung Einzelarbeit, Gruppenarbeit und angeleitetes Selbststudium
Prüfungsform / Prüfungsdauer	Klausur, 90 min
Voraussetzungen für die Teilnahme	Bestanden sein muss das Modul EINREG.
Verwendbarkeit	
Studentische Arbeitsbelastung	60 + 120
Präsenzstudium	60
Selbststudium	120 (das Selbststudium beinhaltet auch den Arbeitsaufwand für die modulbezogene Übung als angeleitetes Selbststudium im Umfang von 15 Stunden)
ECTS-Punkte	6
Dauer und Häufigkeit des Angebots	Nach Angebotssituation in der Regel einmal pro Studienjahr / 15 Wochen
Literatur	

<b>6.3 Mechatronische Systeme (MECSYS)</b>
--

Modulcode	6.3
-----------	-----

Semester	6. Semester
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Thomas Trittin Prof. Dr.-Ing. Hans-Werner Philippsen
Qualifikationsziele	<p>Im Einzelnen werden folgende Kompetenzen erworben:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kennenlernen von Herangehensweisen zur Bearbeitung komplexer Aufgabenstellungen mit dem Fokus auf fertigungstechnische Anlagen</li> <li>• Zerlegen komplexer Aufgabenstellungen in einzelne handhabbare Module</li> <li>• Festlegen und Beschreiben mechanischer, elektrischer und funktionaler Schnittstellen</li> <li>• Standardisieren zum Zweck der Wiederverwendung</li> </ul> <p>Die Veranstaltung dient der Vermittlung theoretischer Kenntnisse und praktischer Fähigkeiten. Die Laborexperimente werden in Gruppen von max. drei Studierenden bearbeitet. Die Experimente haben sowohl theoretische als auch praktische Relevanz. Das Arbeiten mit echten Systemen und Messgeräten sowie die Verwendung von industrietypischer aktueller Hard- und Software stellt einen wichtigen Teil der Berufsqualifizierung dar. Die Gruppenarbeit fördert darüber hinaus die soziale Kompetenz.</p>
Lehrinhalte	<p>Zum Entwurf mechatronischer Systeme werden die zahlreichen im Studium vermittelten methodischen Ansätze in einer systemorientierten Problemlösungsstrategie miteinander verbunden. Dabei sind prinzipielle, methodische und konzeptionelle Ansätze sowie deren Umsetzung in einfachen Übungsbeispielen gut vermittelbar.</p> <p>Folgende Kapitel werden behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prozesse und Modelle</li> <li>• Maschinen und Maschinenelemente</li> <li>• Sensorik und Aktorik</li> <li>• Software mechatronischer Systeme</li> <li>• Entwicklungsmethodik Mechatronik</li> </ul>
Modulart	Pflichtmodul (Vertiefungsrichtung Mechatronik)
Lehr- und Lernmethoden	Seminar, Projekt, Labor, Modulbezogene Übung

	Einzelarbeit, Gruppenarbeit und angeleitetes Selbststudium
Prüfungsform / Prüfungsdauer (Voraus. für die Vergabe von Leistungspunkten)	Klausur, 90 Min., Projektarbeit, schriftliches Referat oder mündliche Prüfung – nach Absprache am Beginn des Semesters
Voraussetzungen für die Teilnahme	Bestanden sein muss das Modul AUTSYS. Die Kenntnis der Inhalte des Moduls ELMESS ist wünschenswert.
Verwendbarkeit	
Studentische Arbeitsbelastung	60 + 120
Präsenzstudium	60
Selbststudium	120 (das Selbststudium beinhaltet auch den Arbeitsaufwand für die modulbezogene Übung als angeleitetes Selbststudium im Umfang von 15 Stunden)
ECTS-Punkte	6
Dauer und Häufigkeit des Angebots	Nach Angebotssituation in der Regel einmal in zwei Studienjahren / 15 Wochen
Literatur	Aktuelle Literaturhinweise werden in Rahmen der Veranstaltung kommuniziert.

<b>6.1 Projekt Technische Informatik / Automatisierungstechnik</b>
--

Modulcode	6.1
-----------	-----

Semester	6. und 7. Semester
Modulverantwortliche/r	Der Studiengangsleiter bzw. die Studiengangsleiterin
Qualifikationsziele	<p>In der Veranstaltung lernen die Studierenden, vorhandene theoretische Kenntnisse sowie praktische Fähigkeiten aus ggf. unterschiedlichen Fachgebieten zur Lösung eines komplexen praxisorientierten Problems einzusetzen sowie evtl. Wissensdefizite selbstständig zu beheben.</p> <p>Insbesondere im Rahmen möglicher Zusammenarbeit mit industriellen Partnern kann das bisher gelernte auf unbekannte Problemstellungen angewandt werden. Durch den Charakter des Projektes und im Rahmen der Teamarbeit erwerben die Studierenden Erfahrungen im Umgang mit Partnern sowie die Fähigkeit, eigene Stärken erkennen und situationsgerecht einsetzen zu können.</p> <p>Die Übungen im Zusammenhang der Förderung des Selbstlernens umfassen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erarbeiten einiger Konzepte anhand vorgegebener Literatur</li> <li>• Lösen von Aufgaben, die in der Veranstaltung gestellt werden, als Schwerpunkt im Rahmen von Projekt-Vorstudien die Umsetzung gelernter Konzepte auf unbekannte Problemstellungen.</li> </ul>
Lehrinhalte	<p>Das Projekt Technische Informatik / Automatisierungstechnik soll mit der im Titel verwendeten Studiengangs-Bezeichnung zum Ausdruck bringen, dass es sich nicht zwingend um ein spezifisches Projekt einer einzelnen Vertiefungsrichtung handelt, sondern je nach Projektthema die Aspekte unterschiedlicher Fachrichtungen in die Erarbeitung der Lösung einfließen können.</p> <p>Um die Interdisziplinarität in der notwendigen Qualität gewährleisten zu können, ist es möglich, dass mehrere Lehrende unterschiedlicher Spezialisierungsrichtung ein Projekt betreuen.</p> <p>Ferner kann insbesondere durch mögliche Zusammenarbeit mit industriellen Partnern das bisher gelernte auf unbekannte Problemstellungen angewandt werden (Methodenkompetenz, Transferleistung). Zusätzlich wird die Sozialkompetenz der Studierenden gefördert.</p> <p>Das Projekt besteht wahlweise bzw. gemäß Eignung der Projektthemen entweder aus zwei inhaltlich aufeinander aufbauenden Modulen oder aus zwei in sich abgeschlossenen Einzelprojekten.</p>

	<p>Die im Rahmen der Projekte zu bearbeitenden Aufgabenstellungen ergeben sich überwiegend aus aktuellen Problemstellungen im Rahmen der fortlaufenden technischen Entwicklung bzw. aus den aktuellen Forschungsinteressen der betreuenden Hochschullehrer.</p> <p>In der Veranstaltung vertiefen die Studierenden zunächst vorhandene theoretische Kenntnisse und Fähigkeiten aus unterschiedlichen Fachgebieten, um sie anschließend zur Entwicklung der Lösung eines komplexen Problems einzusetzen.</p>
Modulart	<p>Pflichtmodul</p> <p>Die Belegpflicht umfasst zwei Module.</p>
Lehr- und Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht, Projekt, Modulbezogene Übung Einzelarbeit, Gruppenarbeit und angeleitetes Selbststudium
Prüfungsform / Prüfungsdauer (Voraus. für die Vergabe von Leistungspunkten)	Projektarbeit
Voraussetzungen für die Teilnahme	<p>Bestanden sein müssen die Module MATHE3, GELEK2 und PROG2.</p> <p>In Abhängigkeit vom angebotenen Thema werden vor der Veranstaltung ggfs. weitere Voraussetzungen festgelegt.</p>
Verwendbarkeit	
Studentische Arbeitsbelastung	60 + 120 (Die Belegpflicht umfasst zwei Module = 120 + 240)
Präsenzstudium	60 (120)
Selbststudium	120 (240) (das Selbststudium beinhaltet auch den Arbeitsaufwand für die modulbezogene Übung als angeleitetes Selbststudium im Umfang von 15 (30) Stunden)
ECTS-Punkte	6 (12)
Dauer und Häufigkeit des Angebots	Jedes Semester / 15 Wochen
Literatur	Literaturempfehlungen je nach Projekt in der Veranstaltung

<b>6.4 Modellbildung und Simulation (MODSIM)</b>
--

Modulcode	6.4
-----------	-----

Semester	6. Semester / 7. Semester
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Manfred Mevenkamp
Qualifikationsziele	<p>Erwerb grundlegender Fähigkeiten zur Modellbildung und Simulation dynamischer technischer Systeme sowie zum Einsatz computergestützter Simulationswerkzeuge.</p> <p>Mathematisch-physikalische Grundlagen, Konzepte und Methoden der Modellbildung und Simulation dynamischer technischer Systeme sind bekannt und werden zielgerichtet zur Lösung von Aufgabenstellungen aus den Gebieten Elektromechanik, Thermische Systeme und Fluidtechnik eingesetzt.</p> <p>Fertigkeiten zur Umsetzung praktischer Problemstellungen in Simulationsmodelle und Experimente unter einem der industriell verbreiteten Simulationssysteme sind erworben.</p>
Lehrinhalte	<p>Systembegriff, Systematik der Modellbildung</p> <p>Mathematische Grundlagen der Simulationstechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Differentialgleichungen, Numerische Integrationsverfahren</li> </ul> <p>Physikalisch-mathematische Beschreibung dynamischer Systeme</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zustandsgrößen,</li> <li>• Bilanzgleichungen,</li> <li>• grundlegende physikalische Phänomene und Gesetze,</li> </ul> <p>Simulationswerkzeuge, Simulationssprachen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Matlab/Simulink, Modelica</li> <li>• Modularisierung, Modellbibliotheken</li> <li>• Simulationsexperimente: Definition mittels Scriptsprachen, Dokumentation</li> </ul> <p>Beispiele zur Modellbildung technischer Systeme aus den Bereichen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrische und mechanische Systeme,</li> <li>• Thermische Systeme,</li> <li>• Fluidtechnische Systeme</li> </ul> <p>Selbststudium:</p> <p>Es werden Übungsaufgaben zu allen behandelten Themenbereichen gestellt. Diese und die Laborübungen, die in der Einführungsphase in Einzelarbeit und in der</p>

	<p>Projektphase in Gruppenarbeit (3-er Gruppen) durchgeführt werden, haben einen hohen Arbeitsanteil außerhalb der Kontaktzeit.</p> <p>In der modulbezogenen Übung wird dieser Selbststudienanteil individuell betreut.</p>
Modulart	Wahlpflichtmodul (profilbildend)
Lehr- und Lernmethoden	Seminar, Labor (teils projektartig), Modulbezogene Übung Einzelarbeit, Gruppenarbeit und angeleitetes Selbststudium
Prüfungsform / Prüfungsdauer (Voraus. für die Vergabe von Leistungspunkten)	nach Absprache (Die Prüfungsleistung kann zu Beginn des Kurses in unterschiedlicher Form festgelegt werden, z. B. Übungsprojekte mit Vortrag, Klausur oder Kombination aus beidem.)
Voraussetzungen für die Teilnahme	Die Module LINALG und ANALYSIS müssen bestanden sein.
Verwendbarkeit	
Studentische Arbeitsbelastung	60 + 120
Präsenzstudium	60
Selbststudium	120 (das Selbststudium beinhaltet auch den Arbeitsaufwand für die modulbezogene Übung als angeleitetes Selbststudium im Umfang von 15 Stunden)
ECTS-Punkte	6
Dauer und Häufigkeit des Angebots	In der Regel einmal pro Studienjahr / 15 Wochen
Literatur	

<b>6.6 Robotersysteme (ROBSYS)</b>
------------------------------------

Modulcode	6.6
-----------	-----

Semester	6. Semester / 7. Semester
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Ing. Heiko Mosemann
Qualifikationsziele	<p>Folgende Fähigkeiten werden vermittelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendung des Begriffs Industrieroboter gemäß VDI 2860</li> <li>• Bestimmung der Komponenten eines Roboters</li> <li>• Verwendung von homogenen Koordinatentransformationen für die Berechnung direkter und inverser Roboterkinematiken</li> <li>• Anwendung der Denavit-Hartenberg-Parameter</li> <li>• Bestimmung der Jacobi-Matrix für die Umrechnung von kartesischen Geschwindigkeiten in Gelenkgeschwindigkeiten</li> <li>• Anwendung des Lagrange-Euler-Verfahrens zur Berechnung der Dynamik eines Industrieroboters</li> <li>• Bestimmung der Qualität einer Roboterregelung auf der Grundlage von stationärer Genauigkeit, Zeitgrößen, Überschwingweite sowie Integralkriterien</li> <li>• Klassifikation von Bahninterpolationsarten</li> <li>• Anwenden verschiedener Techniken zur Roboter-Programmierung</li> </ul> <p>Die Veranstaltung dient der Vermittlung grundlegender theoretischer Kenntnisse und Fähigkeiten, wobei die praktische Anwendung im Labor vertieft wird. Die Aufgaben im Roboterlabor haben sowohl theoretische als auch praktische Relevanz und werden in Gruppen von max. drei Studierenden bearbeitet. Das Arbeiten mit realen Industrierobotern stellt einen wichtigen Teil der Berufsqualifizierung dar. Die Gruppenarbeit fördert darüber hinaus die soziale Kompetenz.</p> <p>Die Übungen im Zusammenhang der Förderung des Selbstlernens umfassen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teach-In-Programmierung von Industrierobotern</li> <li>• Einarbeitung und Anwendung einer Roboter-Simulations-Software</li> <li>• Offline-Programmierung von Roboterarbeitszellen</li> </ul>
Lehrinhalte	Dieses Modul behandelt die Grundlagen der Robotik: kinematische Strukturen, homogene

	<p>Koordinatentransformationen, kinematische Gleichungen und ihre Invertierung, die Jacobi Matrix, Roboterregelung, Bahnplanung, Roboterdynamik sowie Roboteranwendungen betrachtet.</p> <p>Mit der erfolgreichen Teilnahme an der Lehrveranstaltung und den Übungen werden Kompetenzen erworben, die für die Programmierung und den Entwurf von Roboterarbeitszellen und Robotersteuerungen in komplexen Fertigungszellen von Bedeutung sind.</p>
Modulart	Wahlpflichtmodul (profilbildend, Automatisierungstechnik)
Lehr- und Lernmethoden	Seminar, Labor, Modulbezogene Übung Einzelarbeit, Gruppenarbeit und angeleitetes Selbststudium
Prüfungsform / Prüfungsdauer (Voraussetz. für die Vergabe von Leistungspunkten)	Klausur, 90 min., und experimentelle Arbeit (sukzessive)
Voraussetzungen für die Teilnahme	Bestanden sein muss das Modul LINALG
Verwendbarkeit	
Studentische Arbeitsbelastung	60 + 120
Präsenzstudium	60
Selbststudium	120 (das Selbststudium beinhaltet auch den Arbeitsaufwand für die modulbezogene Übung als angeleitetes Selbststudium im Umfang von 15 Stunden)
ECTS-Punkte	6
Dauer und Häufigkeit des Angebots	Einmal pro Studienjahr / 15 Wochen
Literatur	<p>J. J. Craig, Introduction to Robotics</p> <p>K S. Fu, R. C. Gonzales, C. S. G. Lee, Robotics</p> <p>P. J. McKerrow, Introduction to Robotics</p> <p>W. Weber, Industrieroboter</p>

<b>6.7 Besondere Methoden der Regelungstechnik (BESREG)</b>
---

Modulcode	6.7
-----------	-----

Semester	6. Semester / 7. Semester
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Philippsen
Qualifikationsziele	<p>Das Modul umfasst den Entwurf von besonderen Strukturen der Regelungstechnik (advanced control) sowie den Entwurf und Realisierung von digitalen Reglern. Die Studierenden erwerben die Kompetenz moderne Regelungen anwenden, weiter zu entwickeln und realisieren zu können. In der Industrie eingesetzte Regler werden auf einem Computer (PC) bzw. Controller implementiert. Aus diesem Grunde steht der Erwerb von Kompetenzen hinsichtlich digitaler Regelungen im Mittelpunkt des Moduls.</p> <p>Die Veranstaltung dient der Vermittlung theoretischer Kenntnisse und praktischer Fähigkeiten, wobei im Labor insbesondere die Programmierung und Realisierung digitaler Regler erfolgt. Die Laborexperimente werden in Gruppen von max. drei Studierenden bearbeitet. Die Experimente haben sowohl theoretische als auch praktische Relevanz. Das Arbeiten mit echten Regelstrecken und Messgeräten und die Verwendung von industrietypischer aktueller Hard- und Software stellt einen wichtigen Teil der Berufsqualifizierung dar. Die Gruppenarbeit fördert darüber hinaus die soziale Kompetenz.</p>
Lehrinhalte	<p>Erweiterung der in Einführung Regelungstechnik erworbenen Fähigkeiten mit den Schwerpunkten "besondere Strukturen der RT" sowie Analyse und Synthese digitaler Regelsysteme. Störgrößenaufschaltung, Kaskadenregler, Entkopplung von Mehrgrößensystemen, Zustandsregler, Schaltregler, Systembeschreibung durch Differenzgleichungen und z-Übertragungsfunktion, Signalabtastung, Abtastregler, Stabilitätsuntersuchungen. Simulation und Programmierung von digitalen Regelkreisen.</p> <p>Die Übungen im Zusammenhang der Förderung des Selbstlernens umfassen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwurf komplexer regelungstechnischer Strukturen, Aufstellen und Rechnen mit Differenzgleichungen, Rechnen mit Z-Übertragungsfunktionen,</li> <li>• Einarbeitung und Nutzung einer Programmiersprache gemäß IEC 61131,</li> <li>• Übungen Reglerentwurf, Selbstständige Auslegung von digitalen Reglern,</li> <li>• Entwurf digitaler Filter</li> </ul>
Modulart	Wahlpflichtmodul (profilbildend, Automatisierungstechnik)

Lehr- und Lernmethoden	Seminar, Labor, Modulbezogene Übung Einzelarbeit, Gruppenarbeit und angeleitetes Selbststudium
Prüfungsform / Prüfungsdauer	Schriftliches Referat, experimentelle Arbeit oder Präsentation
Voraussetzungen für die Teilnahme	Bestanden sein muss das Modul EINREG.
Verwendbarkeit	
Studentische Arbeitsbelastung	60 + 120
Präsenzstudium	60
Selbststudium	120 (das Selbststudium beinhaltet auch den Arbeitsaufwand für die modulbezogene Übung als angeleitetes Selbststudium im Umfang von 15 Stunden)
ECTS-Punkte	6
Dauer und Häufigkeit des Angebots	In der Regel einmal pro Studienjahr / 15 Wochen
Literatur	Philippsen, H.-W.: Einstieg in die Regelungstechnik. Fachbuchverlag Leipzig 2015

<b>6.8 Leittechnik (LEITEN)</b>
---------------------------------

Modulcode	6.8
-----------	-----

Semester	6. Semester / 7. Semester
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Thomas Trittin
Qualifikationsziele	<p>Übergeordneter Einsatz von Automatisierungssystemen in der Anlagentechnik, Mechatronik und der Informationstechnik.</p> <p>Vernetzung von Automatisierungssystemen untereinander und mit übergeordneten Zell- und Leitsystemen innerhalb des industriellen Umfeldes.</p> <p>Im Einzelnen werden folgende Kompetenzen erworben:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erlernen des Engineerings von Kommunikationsstrukturen fertigungstechnischer Anlagen</li> <li>• Verständnis des Tests und der Abnahmen von Kommunikationsstrukturen fertigungstechnischer Anlagen</li> <li>• Erlernen der Grundlagen und Anwendung industrieller HMI- und Leitsystem-Entwicklungsumgebungen nach IEC 61131</li> <li>• Anwenden und Erstellen von Symbolbibliotheken für die Leit- und Steuerungstechnik in industriellen fertigungstechnischen Anlagen</li> <li>• Aufbereitung von Messwerten, Meldungen und Alarmen in Datenbanken</li> </ul> <p>Die Veranstaltung dient der Vermittlung theoretischer Kenntnisse und praktischer Fähigkeiten. Die Laborexperimente werden in Gruppen von max. drei Studierenden bearbeitet. Die industrietypischen Aufgaben haben sowohl theoretische als auch praktische Relevanz. Die Verwendung von industrietypischer aktueller Hard- und Software stellt einen wichtigen Teil der Berufsqualifizierung dar. Die Gruppenarbeit fördert darüber hinaus die soziale Kompetenz.</p>
Lehrinhalte	<p>Folgende Inhalte werden behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ISO/OSI-Referenzmodell</li> <li>• Industrielle Netzwerktopologien</li> <li>• Feldbussysteme</li> <li>• Dienste und Zugriffsverfahren in industriellen Kommunikationsnetzwerken</li> <li>• Industrielle hierarchische Kommunikationsnetzwerke</li> <li>• Echtzeitkommunikation</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Echtzeitbetriebssysteme</li> </ul> <p>Darüber hinaus werden aktuelle technologische Trends der Anlagentechnik und Leittechnik aufgegriffen und ihre Eignungen im industriellen Umfeld untersucht.</p>
Modulart	Wahlpflichtmodul (profilbildend, Automatisierungstechnik)
Lehr- und Lernmethoden	Seminar, Projekt, Labor, Modulbezogene Übung Einzelarbeit, Gruppenarbeit und angeleitetes Selbststudium
Prüfungsform / Prüfungsdauer (Voraus. für die Vergabe von Leistungspunkten)	Klausur, 90 Min., und experimentelle Arbeit (sukzessive)
Voraussetzungen für die Teilnahme	Bestanden sein muss das Modul AUTSYS1
Verwendbarkeit	
Studentische Arbeitsbelastung	60 + 120
Präsenzstudium	60
Selbststudium	120 (das Selbststudium beinhaltet auch den Arbeitsaufwand für die modulbezogene Übung als angeleitetes Selbststudium im Umfang von 15 Stunden)
ECTS-Punkte	6
Dauer und Häufigkeit des Angebots	In der Regel einmal pro Studienjahr / 15 Wochen
Literatur	Aktuelle Literaturhinweise werden in Rahmen der Veranstaltung kommuniziert.

<b>6.9 Sensorik und Aktorik (SENAKT)</b>
--

Modulcode	6.9
-----------	-----

Semester	6. Semester / 7. Semester
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Manfred Mevenkamp
Qualifikationsziele	<p>Erwerb vertiefter Kenntnisse der Mess- und Stellsysteme in der Automatisierungstechnik einschließlich Sensor-Aktor-Bussystemen.</p> <p>Industriell relevante Typen von Sensoren, z. B. aus den Bereichen Temperatur, Durchfluss und Distanzmessung, sind bekannt. Die Kenntnisse können zielgerichtet in geeignete Projektierungen zu konkreten Aufgabenstellungen aus diesen Gebieten umgesetzt werden.</p> <p>Vertiefte Kenntnisse über Zweck, Technik, Projektierung, Inbetriebnahme und Einsatz von Sensor-Aktor-Bussystemen aus den Bereichen Fertigungstechnik (AS-i) und Gebäudesystemtechnik (KNX/EIB) sind erworben und in Laborversuchen in erste praktische Erfahrungen umgesetzt worden.</p>
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau von Sensor- und Aktuator-Systemen, Begriffe, Schutzarten</li> <li>• Sensorik in der Prozess- und Verfahrenstechnik</li> <li>• Temperatur, Durchfluss, Druck, Füllstand, Umweltmesstechnik</li> <li>• Sensorik in der Produktions- und Fertigungstechnik</li> <li>• Wegmessung, Näherungsschalter, Kraft, Drehmoment</li> <li>• Technische Diagnostik, Schwingungsmessung, Beschleunigung</li> <li>• Aktuatoren (Pneumatik, Servoantriebe)</li> <li>• Signal- und Datenübertragung auf Sensor-Aktor-Ebene</li> <li>• Zwei-, Drei- und Vier-Leiter-Technik, FSK - Modulation, HART-Protokoll</li> <li>• AS-Interface (Protokoll, Anwendung)</li> <li>• Gebäudesystemtechnik</li> <li>• Sensorik und Aktorik in der Gebäudeautomation</li> <li>• Bussysteme der Gebäudeautomation, KNX/EIB Projektierung</li> </ul> <p>Labor:</p> <p>Die Teilgebiete Temperaturmessung, Näherungsschalter, AS-i – Bus und KNX- Gebäudesystemtechnik werden durch praktische Laborversuche vertieft.</p>

	<p>Selbststudium:</p> <p>Es werden Übungsaufgaben zu allen behandelten Themenbereichen gestellt und in der modulbezogenen Übung individuell betreut. Die Laborversuche werden in Gruppenarbeit (i. d. R. drei Personen) vorbereitet, durchgeführt und ausgewertet.</p>
Modulart	Wahlpflichtmodul (profilbildend)
Lehr- und Lernmethoden	Seminar, Labor, Modulbezogene Übung Einzelarbeit, Gruppenarbeit und angeleitetes Selbststudium
Prüfungsform / Prüfungsdauer (Voraus. für die Vergabe von Leistungspunkten)	Klausur, 90 min., und experimentelle Arbeit (Laborversuch mit Ausarbeitung)
Voraussetzungen für die Teilnahme	Bestanden sein müssen die Module EINREG und AUTSYS1
Verwendbarkeit	
Studentische Arbeitsbelastung	60 + 120
Präsenzstudium	60
Selbststudium	120 (das Selbststudium beinhaltet auch den Arbeitsaufwand für die modulbezogene Übung als angeleitetes Selbststudium im Umfang von 15 Stunden)
ECTS-Punkte	6
Dauer und Häufigkeit des Angebots	In der Regel einmal pro Studienjahr / 15 Wochen
Literatur	

<b>6.10      Automatisierungssysteme 2 (AUTSYS2)</b>
--

Modulcode	6.10
-----------	------

Semester	6. Semester / 7. Semester
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Dünte
Qualifikationsziele	<p>Im Rahmen des Moduls wird die Anwendungskompetenz der Hardwaremodellierung von Automatisierungssystemen nach internationalem Standard (IEC 1131) vermittelt. Mit der erfolgreichen Teilnahme an der Lehrveranstaltung und den Übungen werden Kompetenzen erworben, die für den industriellen praktischen Einsatz Voraussetzung sind und auch in anderen Gebieten der Automatisierungstechnik fachübergreifend von Bedeutung sind.</p>
Lehrinhalte	<p>Prozessnahe Hardwaremodellierung auf der Basis der Automatisierungssysteme (Fortsetzung von AUTSYS1)</p> <p>Anwendung der Begriffe Steuerungs- und Automatisierungstechnik gemäß IEC1131,</p> <p>Prinzipieller Aufbau von Programmen in Automatisierungssystemen und Betrachtung markttypischer Systeme,</p> <p>Anwenden und Erstellen von Anlagenentwürfen nach IEC-1131 und DIN EN 61346 (Grobstruktur),</p> <p>Erstellung von detaillierten Steuerungshardwareentwürfen nach IEC61131 (Feinstruktur)</p> <p>Praktische Struktur der Automatisierungssysteme der Leit- und Steuerungstechnik in industriellen Fertigungs- und Verfahrenstechnischen Anlagen (Vernetzung zum Modul LEITEN)</p> <p>Übergeordneter Einsatz der Automatisierungssysteme in der Antriebstechnik, Mechatronik und der Mess-, Regel- und Informationstechnik (Vernetzung zum Modul REGELUNGS-TECHNIK)</p> <p>Vernetzung von Automatisierungssystemen mit Antriebssystemen (Vernetzung zum Modul EANTRIEBE)</p> <p>Computerentwurf (CAD) der Hardwarestruktur im Schaltschrank Bemessung der Schutztechnik und Verkabelung anlagenspezifisch (Vernetzung zum Modul ANLAGEN).</p> <p>Modularisierung und Standardisierung von Hardware</p> <p>Neue modulatorientierte Technologien (Component based Automation)</p> <p>Die Veranstaltung dient der Vermittlung praktischer Kenntnisse und Fähigkeiten. Die industrietypischen Aufgaben werden in Gruppen von max. drei Studierenden bearbeitet. Die Experimente haben sowohl theoretische als auch praktische Relevanz. Die ausschließliche Verwendung von</p>

	<p>Industriekomponenten (industrietypischer aktueller Hard- und Software) sichert eine hohe praktische Kompetenz und stellt damit einen wichtigen Teil zur Berufsqualifizierung dar. Die Gruppenarbeit fördert darüber hinaus die Teamfähigkeit und damit auch die soziale Kompetenz. Die Übungen im Zusammenhang der Förderung des Selbstlernens sind didaktisch aufbauend angelegt und umfassen:</p> <p>Aufstellen von Top- Down- Strukturen für den Anlagenentwurf (Grobstruktur),</p> <p>Erstellen von Steuerungshardwareentwürfen nach IEC-61131 (Feinstruktur),</p> <p>Einarbeitung und Nutzung einer industriellen CAD-Entwurfssoftware (Cartier, ELCAD, etc.),</p> <p>Erstellen von eigenen Hardwareorientierten Lösungen (Realisierung)</p> <p>Inbetriebnahme, Test und Dokumentation der eigenen Lösung</p>
Modulart	Wahlpflichtmodul (profilbildend, Automatisierungstechnik)
Lehr- und Lernmethoden	Seminar, Labor, Modulbezogene Übung Einzelarbeit, Gruppenarbeit und angeleitetes Selbststudium
Prüfungsform / Prüfungsdauer (Voraussetz. für die Vergabe von Leistungspunkten)	Klausur (90 min), Laborübungen, Projekt, mündliche Prüfung (30 min), Schriftliche Aufgabe (Projektaufgabe, Studienarbeit) oder schriftliches Referat – jeweils nach Absprache am Anfang des Semesters
Voraussetzungen für die Teilnahme	Bestanden sein müssen die Module DIGIT, PROG1 und GELEK2. Die Kenntnis der Inhalte des Moduls AUTSYS1 ist wünschenswert.
Verwendbarkeit	
Studentische Arbeitsbelastung	60 + 120
Präsenzstudium	60
Selbststudium	120 (das Selbststudium beinhaltet auch den Arbeitsaufwand für die modulbezogene Übung als angeleitetes Selbststudium im Umfang von 15 Stunden)
ECTS-Punkte	6
Dauer und Häufigkeit des Angebots	In der Regel einmal pro Studienjahr / 15 Wochen
Literatur	

<b>6.13 Embedded Systems (EMBEDS)</b>
---------------------------------------

Modulcode	6.13
-----------	------

Semester	6. Semester / 7. Semester
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Brederke
Qualifikationsziele	Ein Teilnehmer kann am Ende des Moduls ein kleines eingebettetes System entwickeln.
Lehrinhalte	<p>Folgende Themen werden behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reaktive Systeme</li> <li>• Echtzeitsysteme</li> <li>• Software-Engineering für eingebettete Systeme <ul style="list-style-type: none"> <li>- präzise Spezifikation</li> <li>- Modularisierung und Geheimnisprinzip</li> </ul> </li> <li>• Sicherheitsrelevante Systeme (im Sinne von Safety) <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung: Besondere Zuverlässigkeitsanforderungen</li> <li>- V-Modell, domänenspezifische Normen dafür, Software-Engineering und Systems-Engineering</li> <li>- Hardware- und Software-Systemarchitekturen</li> <li>- Methoden zur Risikoanalyse</li> <li>- Verifikation, Validation und Test</li> </ul> </li> <li>• Betriebssysteme für eingebettete Systeme <ul style="list-style-type: none"> <li>- Echtzeit-Betriebssysteme und Betriebssysteme für beschränkte Ressourcen</li> <li>- Mehrere Systeme auf nur einer Plattform</li> </ul> </li> </ul>
Modulart	Wahlpflichtmodul (profilbildend, Technische Informatik)
Lehr- und Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht, Labor, Modulbezogene Übung Einzelarbeit, Gruppenarbeit und angeleitetes Selbststudium
Prüfungsform / Prüfungsdauer (Voraus. für die Vergabe von Leistungspunkten)	Klausur (90 min.) und experimentelle Arbeit
Voraussetzungen für die Teilnahme	Bestanden sein müssen die Module SOFTW1 und BESYST.
Verwendbarkeit	
Studentische	60 + 120

Arbeitsbelastung	
Präsenzstudium	60
Selbststudium	120 (das Selbststudium beinhaltet auch den Arbeitsaufwand für die modulbezogene Übung als angeleitetes Selbststudium im Umfang von 15 Stunden)
ECTS-Punkte	6
Dauer und Häufigkeit des Angebots	In der Regel einmal pro Studienjahr / 15 Wochen
Literatur	

<b>6.15    Autonome Mobile Systeme (AMS)</b>
--

Modulcode	6.15
-----------	------

Semester	6. Semester / 7. Semester
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Heiko Mosemann
Qualifikationsziele	<p>Folgende Fähigkeiten werden vermittelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendung des Begriffs autonomes mobiles System</li> <li>• Bestimmung der Komponenten eines autonomen mobilen Systems</li> <li>• Klassifikation der verschiedenen Antriebsarten</li> <li>• Bestimmung der für ein autonomes mobiles System notwendigen Sensorik</li> <li>• Anwendung verschiedener Lokalisierungs-Algorithmen</li> <li>• Konstruktion und Analyse einfacher Navigations-Algorithmen</li> <li>• Anwenden verschiedener Techniken zur verhaltensbasierten Programmierung autonomer mobiler Systeme</li> </ul> <p>Die Veranstaltung dient der Vermittlung grundlegender theoretischer Kenntnisse und Fähigkeiten, wobei die praktische Anwendung in Übungen vertieft wird. Die Aufgaben haben sowohl theoretische als auch praktische Relevanz und werden in Gruppen von drei Studierenden bearbeitet, dies fördert die soziale Kompetenz.</p> <p>Die Übungen im Zusammenhang der Förderung des Selbstlernens umfassen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erarbeitung eigener Konzepte für autonome mobile Systeme. Hier werden gelernte Konzepte umgesetzt.</li> <li>• Selbstständige Entwicklung einfacher Navigations-Algorithmen.</li> <li>• Einarbeitung in die verhaltensbasierte Programmierung</li> </ul>
Lehrinhalte	<p>Dieses Modul behandelt die Grundlagen autonomer mobiler Systeme: Komponenten autonomer mobiler Systeme, Motorik, Sensorik, Lokalisierung, Navigation und die verhaltensbasierte Programmierung.</p> <p>Mit der erfolgreichen Teilnahme an der Lehrveranstaltung und den Übungen werden Kompetenzen erworben, die für die Programmierung und den Entwurf von autonomen mobilen Systemen von Bedeutung sind.</p>

Modulart	Wahlpflichtmodul
Lehr- und Lernmethoden	Seminar, Modulbezogene Übung Einzelarbeit, Gruppenarbeit und angeleitetes Selbststudium
Prüfungsform / Prüfungsdauer (Voraus. für die Vergabe von Leistungspunkten)	Klausur, 90 min.
Voraussetzungen für die Teilnahme	Bestanden sein müssen die Module MATHE3, GELEK2 und PROG1.
Verwendbarkeit	
Studentische Arbeitsbelastung	60 + 120
Präsenzstudium	60
Selbststudium	120 (das Selbststudium beinhaltet auch den Arbeitsaufwand für die modulbezogene Übung als angeleitetes Selbststudium im Umfang von 15 Stunden)
ECTS-Punkte	6
Dauer und Häufigkeit des Angebots	Nach Angebotssituation in der Regel einmal in zwei Studienjahren / 15 Wochen
Literatur	Borenstein, J., Everett, H.R., Feng, L.. Where am I? University of Michigan. Jones, J.L., Flynn, A.M.. Mobile Roboter. Addison-Wesley. Bonn. Latombe, J.C. Robot Motion Planning. Kluwer Academic Publishers, Boston. Nehmzow, U.. Mobile Robotics: A Practical Introduction. Springer Verlag Schraft, R.D., Schmierer, G.. Serviceroboter –Produkte, Szenarien, Visionen. Springer Verlag.

<b>6.16    Industrierechnersysteme in der Automatisierungstechnik (AUTIPC)</b>
--

Modulcode	6.16
-----------	------

Semester	6. Semester / 7. Semester
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Dünte
Qualifikationsziele	<p>Folgende theoretische und praktische Fähigkeiten werden vermittelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prinzipieller Aufbau von AUTIPC -Systemen und Betrachtung markttypischer Systeme</li> <li>• Unterscheidung und Abgrenzung zu Automatisierungssystemen (Verzahnung zu AUTSYS)</li> <li>• Einführung in die Struktur und Mechanismen industrieller Echtzeitsysteme</li> <li>• Erstellen und Anwenden einzelner Echtzeitprogramme (Task), Tasksteuerung</li> <li>• Kommunikationsverfahren zwischen einzelnen Task</li> <li>• Anwenden von interruptgesteuerten Tasks für die Steuerung von Achssystemen (Verzahnung zu EANTRI)</li> <li>• Praktischer Einsatz in Motion-Control-Systemen der Fertigungstechnik (Verzahnung zu EANTRI)</li> <li>• Einführung in Mehrachsensysteme der Handhabungstechnik</li> <li>• Einführung in die numerischen Werkzeugmaschinen (NC-Technik)</li> </ul> <p>Die Veranstaltung dient der Vermittlung praktischer Kenntnisse und Fähigkeiten, wobei die Anwendung im Labor erfolgt. Die Aufgaben werden in Gruppen von max. drei Studierenden erstellt. Die Bearbeitung der Aufgaben hat sowohl theoretische als auch praktische Relevanz, da in heutigen fertigungstechnischen Produktionsanlagen vermehrt Handhabungssysteme für Zulieferprodukte eingesetzt werden.</p> <p>Der ausschließliche Einsatz aktueller Industriekomponenten sichert eine hohe praktische Kompetenz und stellt damit einen wichtigen Teil zur Berufsqualifizierung dar. Die Gruppenarbeit fördert darüber hinaus die Teamfähigkeit und damit auch die soziale Kompetenz.</p> <p>Die Übungen im Zusammenhang der Förderung des Selbstlernens sind didaktisch aufbauend angelegt und umfassen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erstellen von Top-Down-Strukturen für die Programmhierarchie (Grobstruktur)</li> <li>• Erstellen von Teilprogrammen mit industriellen</li> </ul>

	<p>Entwurfssystemen (Feinstruktur)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erstellen von Bewegungsprofilen und Verfahrogrammen von Linearachsen</li> <li>• Anwendung der erstellten Taskstrukturen bei einer dynamischen Linearachse (Realisierung)</li> <li>• Messen und Bewerten des dynamischen Verhaltens der Linearachse</li> <li>• Inbetriebnahme, Test und Dokumentation des erstellten Lösungskonzeptes</li> </ul>
Lehrinhalte	<p>Im Rahmen des Seminars Industrierechnersysteme in der Automatisierungstechnik wird die Kompetenz in der Anwendung schneller Echtzeitsysteme für zeitkritische Anwendungen der Automatisierungs- und Antriebstechnik vermittelt.</p> <p>Mit der erfolgreichen Teilnahme an der Lehrveranstaltung und den Übungen werden Kompetenzen erworben, die für den industriellen praktischen Einsatz der Studierenden Voraussetzungen sind.</p> <p>Das Modul ist die konsequente Fortsetzung des Moduls AUTSYS, bereichert die Kompetenz erweitert die Berufsqualifikation der Studierenden im Bereich der Antriebstechnik und Mikrocomputersysteme.</p> <p>Es besteht eine enge Verzahnung zu AUTSYS und EANTRI.</p> <p>Die Inhalte des Moduls sind in der Reihenfolge didaktisch aufbauend angelegt.</p>
Modulart	Wahlpflichtmodul
Lehr- und Lernmethoden	Seminar, Modulbezogene Übung Einzelarbeit, Gruppenarbeit und angeleitetes Selbststudium
Prüfungsform / Prüfungsdauer (Voraus. für die Vergabe von Leistungspunkten)	Klausur (90 min), Projekt, mündliche Prüfung (30 min), Schriftliche Aufgabe (Projektaufgabe, Studienarbeit) oder schriftliches Referat – jeweils nach Absprache am Anfang des Semesters
Voraussetzungen für die Teilnahme	Bestanden sein müssen die Module DIGIT, PROG1 und ELMA. Die Kenntnis der Inhalte der Module EANTRI und AUTSYS1 ist wünschenswert.
Verwendbarkeit	
Studentische Arbeitsbelastung	60 + 120
Präsenzstudium	60

Selbststudium	120 (das Selbststudium beinhaltet auch den Arbeitsaufwand für die modulbezogene Übung als angeleitetes Selbststudium im Umfang von 15 Stunden)
ECTS-Punkte	6
Dauer und Häufigkeit des Angebots	Nach Angebotssituation in der Regel einmal in zwei Studienjahren / 15 Wochen
Literatur	<p>Vorlesungsskript und Laborskript AUTIPC v. Prof. Dr. Dünte</p> <p>Aktuelle elektronische Gerätehandbücher, CD-ROM-Sammlung, Prof. Dr. Dünte</p> <p>Schriftenreihe: Industrie- PC in der Automatisierungstechnik, Prof. Dr. Dünte</p> <p>Aufgabensammlung zu AUTIPC des Fachgebietes Automatisierungssysteme</p> <p>multiple- choice- Fragenkatalog zu AUTIPC des Fachgebietes Automatisierungssysteme</p> <p>Programmsammlung zu AUTIPC des Fachgebietes Automatisierungssysteme</p>

<b>6.17 Bedienen und Beobachten Technischer Prozesse (BUB)</b>
--

Modulcode	6.17
-----------	------

Semester	6. Semester / 7. Semester
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Dünte
Qualifikationsziele	<p>Folgende theoretische und praktische Fähigkeiten werden vermittelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prinzipieller Aufbau von HMI-Systemen und Betrachtung markttypischer Systeme</li> <li>• Anwenden von allgemeinen Entwurfsmechanismen unter besonderer Beachtung wahrnehmungspsychologischer Aspekte in realen industriellen Umgebungen</li> <li>• Entwurf der Bedienhierarchie (Grobstruktur, Feinstruktur, Feinststruktur)</li> <li>• Normengerechte Erstellung der Symbolik mit definierter aktionsbezogener normengerechter Farbgebung (Realisierung)</li> <li>• Erlernen und Anwenden einer praktischen industriellen HMI- Entwicklungsumgebung nach IEC 1131</li> <li>• Anwenden und Erstellen von Symbolbibliotheken für die Leit- und Steuerungstechnik in industriellen Fertigungs- und Verfahrenstechnischen Anlagen</li> <li>• Erstellen der Transaktionen zu den Automatisierungssystemen (Verzahnung zu AUTSYS),</li> <li>• Aufbereitung von Messwerten, Meldungen und Alarmen in Datenbanken</li> <li>• Praktische Anwendung HMI in Verbindung mit Automatisierungssystemen und Antriebssystemen (Verzahnung zu EANTRI)</li> <li>• Hierarchisches Bedien- und Beobachtungskonzept von der Leitebene bis zur Vor-Ort-Maschineebene des Anlagenführers innerhalb des industriellen praktischen Umfeldes</li> </ul> <p>Die Veranstaltung dient der Vermittlung praktischer Kenntnisse und Fähigkeiten, wobei die Anwendung im Labor erfolgt. Die Bedienkonzepte werden in Gruppen von max. drei Studierenden erstellt. Die Bearbeitung der Aufgaben hat sowohl theoretische als auch praktische Relevanz.</p> <p>Der ausschließliche Einsatz industrietypischer aktueller Hard- und Software sichert eine hohe praktische Kompetenz und stellt damit einen wichtigen Teil zur Berufsqualifizierung dar. Die Gruppenarbeit fördert darüber hinaus die Teamfähigkeit und damit auch die soziale Kompetenz.</p>

	<p>Die Übungen im Zusammenhang der Förderung des Selbstlernens sind didaktisch aufbauend angelegt und umfassen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufstellen von Top-Down-Strukturen für die Bedienhierarchie (Grobstruktur)</li> <li>• Erstellen von Übersichtsbildern in den jeweiligen Ebenen (Feinstruktur)</li> <li>• Erstellen von Einzelbildern für das Bedienen und Beobachten vor Ort (Feinststruktur)</li> <li>• Einarbeitung und Nutzung einer industriellen Entwurfssoftware für HMI</li> <li>• Praktisches Erstellen von Bedienkonzepten für elektrische Antriebssysteme (Realisierung)</li> <li>• Inbetriebnahme, Test und Dokumentation</li> </ul>
Lehrinhalte	<p>Im Rahmen des Seminars Bedienen und Beobachten technischer Prozesse wird die Kompetenz in der Erstellung von Mensch-Maschine-Schnittstellen (human machine interface – hmi) nach internationalem Standard (IEC 1131) vermittelt.</p> <p>Mit der erfolgreichen Teilnahme an der Lehrveranstaltung und den Übungen werden Kompetenzen erworben, die für den industriellen praktischen Einsatz Voraussetzung sind und auch in anderen Gebieten der Automatisierungstechnik und Technischen Informatik fachübergreifend von Bedeutung sind. Das Modul ist die konsequente Fortsetzung des Moduls AUTSYS und erweitert die Berufsqualifikation der Studierenden im Bereich HMI.</p> <p>Es besteht eine enge Verzahnung zu AUTSYS und EANTRI.</p> <p>Die Inhalte des Moduls sind in der Reihenfolge didaktisch aufbauend angelegt.</p>
Modulart	Wahlpflichtmodul
Lehr- und Lernmethoden	Seminar, Labor, Modulbezogene Übung Einzelarbeit, Gruppenarbeit und angeleitetes Selbststudium
Prüfungsform / Prüfungsdauer (Voraus. für die Vergabe von Leistungspunkten)	Klausur (90 min), Projekt, mündliche Prüfung (30 min), Schriftliche Aufgabe (Projektaufgabe, Studienarbeit) oder schriftliches Referat – jeweils nach Absprache am Anfang des Semesters
Voraussetzungen für die Teilnahme	Bestanden sein müssen die Module DIGIT, PROG1 und GELEK2.
Verwendbarkeit	
Studentische	60 + 120

Arbeitsbelastung	
Präsenzstudium	60
Selbststudium	120 (das Selbststudium beinhaltet auch den Arbeitsaufwand für die modulbezogene Übung als angeleitetes Selbststudium im Umfang von 15 Stunden)
ECTS-Punkte	6
Dauer und Häufigkeit des Angebots	Nach Angebotssituation in der Regel einmal in zwei Studienjahren / 15 Wochen
Literatur	<p>Vorlesungsskript und Laborskript BUB v. Prof. Dr. Dünte</p> <p>Aktuelle elektronische Gerätehandbücher, CD-ROM-Sammlung, Prof. Dr. Dünte</p> <p>Schriftenreihe: Bedienen und Beobachten technischer Prozesse, Prof. Dr. Dünte</p> <p>Aufgabensammlung zu BUB des Fachgebietes Automatisierungssysteme</p> <p>multiple-choice-Fragenkatalog zu BUB des Fachgebietes Automatisierungssysteme</p> <p>Programmsammlung zu BUB des Fachgebietes Automatisierungssysteme</p>

<b>6.22 Gebäudesystemtechnik (GEBSYS)</b>
---

Modulcode	6.22
-----------	------

Semester	6. Semester / 7. Semester
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Manfred Mevenkamp
Qualifikationsziele	Kenntnisse und praktische Erfahrungen auf dem Gebiet der gewerkeübergreifenden, busgestützten Automatisierung von Gebäudefunktionen (Gebäudesystemtechnik – GST)
Lehrinhalte	Gegenstand, Ziele der GST Technologien, Bussysteme Sensorik und Aktorik im Gebäude  mit Laboranteilen
Modulart	Wahlpflichtmodul
Lehr- und Lernmethoden	Seminar, Labor, Modulbezogene Übungen Einzelarbeit, Gruppenarbeit und angeleitetes Selbststudium
Prüfungsform / Prüfungsdauer (Voraus. für die Vergabe von Leistungspunkten)	nach Absprache
Voraussetzungen für die Teilnahme	Bestanden sein müssen die Module MATHE3, GELEK2 und PROG2. Die Kenntnis der Inhalte des Moduls SENAKT ist wünschenswert.
Verwendbarkeit	
Studentische Arbeitsbelastung	60 + 120
Präsenzstudium	60
Selbststudium	120 (das Selbststudium beinhaltet auch den Arbeitsaufwand für die modulbezogene Übung als angeleitetes Selbststudium im Umfang von 15 Stunden)
ECTS-Punkte	6
Dauer und Häufigkeit des Angebots	Nach Angebotssituation in der Regel einmal in zwei Studienjahren / 15 Wochen

Literatur

<b>6.25 Systemtechnik Erneuerbarer Energien (SYSTEE)</b>
--

Modulcode	6.25
-----------	------

Semester	6. / 7. Semester
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Manfred Mevenkamp
Qualifikationsziele	Kenntnisse und praktische Erfahrungen auf dem Gebiet der Systemtechnik Erneuerbarer Energien.
Lehrinhalte	Übersicht über Potentiale und technische Systeme verschiedener Erneuerbarer Energieträger (Photovoltaik, Solarthermie, Windenergie, Biomassenutzung) Methoden der Analyse, Auslegung und Betriebsüberwachung
Modulart	Wahlpflichtmodul
Lehr- und Lernmethoden	Seminar, Exkursion, Modulbezogene Übungen Einzelarbeit, Gruppenarbeit und angeleitetes Selbststudium
Prüfungsform / Prüfungsdauer (Voraus. für die Vergabe von Leistungspunkten)	nach Absprache
Voraussetzungen für die Teilnahme	Bestanden sein müssen die Module MATHE3, GELEK2 und PROG1.
Verwendbarkeit	
Studentische Arbeitsbelastung	180
Präsenzstudium	60
Selbststudium	120 (das Selbststudium beinhaltet auch den Arbeitsaufwand für die modulbezogene Übung als angeleitetes Selbststudium im Umfang von 15 Stunden)
ECTS-Punkte	6
Dauer und Häufigkeit des Angebots	Nach Angebotssituation in der Regel einmal in zwei Studienjahren / 15 Wochen
Literatur	

<b>6.26 Technik-Diagnostik (TDIAG)</b>
--

Modulcode	6.26
-----------	------

Semester	6. / 7. Semester
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Manfred Mevenkamp Prof. Dr. Thomas Trittin
Qualifikationsziele	Kenntnisse und praktische Erfahrungen auf dem Gebiet der Technischen Diagnostik in energietechnischen und fertigungstechnischen Anlagen.
Lehrinhalte	Methoden der technischen Diagnostik Schwerpunkt Schwingungsanalyse Anwendungen in der Energietechnik (z. B. Windkraftanlagen) Anwendungen in der Fertigungstechnik
Modulart	Wahlpflichtmodul
Lehr- und Lernmethoden	Seminar, Labor, Modulbezogene Übungen Einzelarbeit, Gruppenarbeit und angeleitetes Selbststudium
Prüfungsform / Prüfungsdauer (Voraussetz. für die Vergabe von Leistungspunkten)	nach Absprache
Voraussetzungen für die Teilnahme	Bestanden sein müssen die Module MATHE3, GELEK2 und PROG1.
Verwendbarkeit	
Studentische Arbeitsbelastung	60 + 120
Präsenzstudium	60
Selbststudium	120 (das Selbststudium beinhaltet auch den Arbeitsaufwand für die modulbezogene Übung als angeleitetes Selbststudium im Umfang von 15 Stunden)
ECTS-Punkte	6
Dauer und Häufigkeit des Angebots	Nach Angebotssituation in der Regel einmal in zwei Studienjahren / 15 Wochen
Literatur	

<b>6.27 Zustandsregelungen (ZUSREG)</b>
---

Modulcode	6.27
-----------	------

Semester	6. Semester / 7. Semester
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Philippsen
Qualifikationsziele	Im Rahmen des Moduls wird die Kompetenz Analyse und Synthese linearer zeitinvarianter Regelkreise im Zustandsraum vermittelt. Mit der erfolgreichen Teilnahme an der Lehrveranstaltung und den Übungen werden Kompetenzen erworben, die für den gehobenen Reglerentwurf (advanced control) Voraussetzung sind und auch in anderen Gebieten der Automatisierungstechnik von Bedeutung sind. Die Veranstaltung dient der Vermittlung weitergehender theoretischer Kenntnisse und Fähigkeiten, wobei die praktische Anwendung im Labor vertieft wird.
Lehrinhalte	<p>Anwendung der Modellbeschreibung im Zustandsraum</p> <p>Arbeiten mit Software-Werkzeugen für die Berechnung von Systemen in vektorieller Beschreibung</p> <p>Durchführen von Ähnlichkeitstransformationen im Hinblick auf Regelungsnormalform, Beobachternormalform, etc.</p> <p>Entwurf einfacher Zustandsregler.</p> <p>Entwurf von PIZ-Reglern.</p> <p>Auslegung von Beobachtern</p> <p>Die Übungen im Zusammenhang der Förderung des Selbstlernens umfassen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeiten mit Systemmatrizen, Eingangsvektoren und Ausgangsvektoren, Rechnen mit Matrizen,</li> <li>• Nutzung einer Simulations-Software für die Systembeschreibung im Zustandsraum,</li> <li>• Einarbeitung in den praktischen Entwurf,</li> <li>• Selbstständige Auslegung von PIZ-Reglern und Beobachtern</li> </ul>
Modulart	Wahlpflichtmodul
Lehr- und Lernmethoden	Seminar, Labor, Modulbezogene Übung Einzelarbeit, Gruppenarbeit und angeleitetes Selbststudium
Prüfungsform / Prüfungsdauer	Klausur, 90 Min., schriftliches Referat oder mündliche Prüfung, 30 Min. – nach Absprache am Beginn des Semesters
Voraussetzungen für die Teilnahme	Bestanden sein muss das Modul EINREG

Verwendbarkeit	
Studentische Arbeitsbelastung	60 + 120
Präsenzstudium	60
Selbststudium	120 (das Selbststudium beinhaltet auch den Arbeitsaufwand für die modulbezogene Übung als angeleitetes Selbststudium im Umfang von 15 Stunden)
ECTS-Punkte	6
Dauer und Häufigkeit des Angebots	Nach Angebotssituation in der Regel einmal in zwei Studienjahren / 15 Wochen
Literatur	Philippsen, H.-W.: Einstieg in die Regelungstechnik. Fachbuchverlag Leipzig 2004

<b>6.28</b>	<b>Ausgewählte Kapitel der Automatisierungstechnik (AKA)</b>
-------------	--

Modulcode	6.28
-----------	------

Semester	6. Semester / 7. Semester
Modulverantwortliche/r	Der Studiengangsleiter bzw. die Studiengangsleiterin
Qualifikationsziele	<p>In der Veranstaltung lernen die Studierenden, theoretische Kenntnisse sowie praktische Fähigkeiten in einem speziellen Fachgebiet zu erwerben und zur Lösung eines ausgewählten praxisorientierten Problems einzusetzen.</p> <p>Durch den Projekt artigen Charakter der Vermittlung und im Rahmen der Teamarbeit bei der praktischen Anwendung erwerben die Studierenden Erfahrungen im Umgang mit Partnern sowie die Fähigkeit, eigene Stärken erkennen und situationsgerecht einsetzen zu können. Die Gruppenarbeit fördert darüber hinaus die soziale Kompetenz.</p> <p>Die Übungen im Zusammenhang der Förderung des Selbstlernens umfassen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Selbständiges Lösen einiger konkreter theoretischer Problemstellung anhand von Aufgaben, die in der Veranstaltung gestellt werden. Damit soll die erworbene Methodenkompetenz vertieft werden.</li> <li>• Erarbeiten von praktischen Problemlösungskonzepten anhand von Musterbeispielen aus der Veranstaltung und mittels vorgegebener und zu recherchierender Literatur.</li> </ul>
Lehrinhalte	<p>Die im Rahmen des Moduls zu behandelnden Themen ergeben sich überwiegend aus aktuellen Problemstellungen im Rahmen der fortlaufenden technischen Entwicklung bzw. auch aus den aktuellen Forschungsinteressen der durchführenden Hochschullehrer.</p> <p>Die Veranstaltung dient der Vertiefung theoretischer Kenntnisse und Fähigkeiten in einem speziellen Fachgebiet, die anschließend zur Entwicklung der Lösung eines ausgewählten Problems eingesetzt werden sollen.</p> <p>Aktuelle Beispiele für mögliche Themen sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Condition Monitoring Systems</li> <li>• Advanced Control</li> <li>• Verteilte Automatisierungssysteme</li> <li>• Echtzeit-Betriebssysteme</li> <li>• Industrielle Kommunikationstechnik</li> <li>• Anlagentechnik</li> <li>• Automation von dezentralen Energieanlagen</li> </ul>

	Gemäß der technischen Entwicklung kann die Themenauswahl ergänzt werden.
Modulart	Wahlpflichtmodul
Lehr- und Lernmethoden	Seminar, Labor, Modulbezogene Übung Einzelarbeit, Gruppenarbeit und angeleitetes Selbststudium
Prüfungsform / Prüfungsdauer (Voraus. für die Vergabe von Leistungspunkten)	nach Absprache
Voraussetzungen für die Teilnahme	Bestanden sein müssen die Module MATHE3, GELEK2 und PROG1. Abhängig vom angebotenen Thema kann der erfolgreiche Abschluss weiterer Module gefordert werden.
Verwendbarkeit	
Studentische Arbeitsbelastung	60 + 120
Präsenzstudium	60
Selbststudium	120 (das Selbststudium beinhaltet auch den Arbeitsaufwand für die modulbezogene Übung als angeleitetes Selbststudium im Umfang von 15 Stunden)
ECTS-Punkte	6
Dauer und Häufigkeit des Angebots	Nach Angebotssituation / 15 Wochen
Literatur	Literaturempfehlungen werden in der Veranstaltung zum jeweiligen spezifischen Thema gegeben.

<b>6.30      Ausgewählte Kapitel der Mechatronik (AKM)</b>
--

Modulcode	6.30
-----------	------

Semester	6. Semester / 7. Semester
Modulverantwortliche/r	Der Studiengangsleiter bzw. die Studiengangsleiterin
Qualifikationsziele	Im Modul werden aktuelle Themen der Mechatronik auf ingenieurwissenschaftlicher Grundlage behandelt. Ziel ist die Vermittlung neuester Forschungsergebnisse, wobei im Mittelpunkt die eigenständige Erarbeitung des Wissens steht.
Lehrinhalte	Mögliche Inhalte sind: Neue Werkstoffe des Maschinenbaus und der Elektrotechnik, Mikrosysteme, Innovationen der Informationstechnik, Finite Elemente Methoden, Software-technische Werkzeuge für den Entwurf mechatronischer Systeme
Modulart	Wahlpflichtmodul
Lehr- und Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht, Labor, Modulbezogene Übung Einzelarbeit, Gruppenarbeit und angeleitetes Selbststudium
Prüfungsform / Prüfungsdauer	nach Absprache
Voraussetzungen für die Teilnahme	Bestanden sein müssen die Module MATHE3, GELEK2 und PROG2. Abhängig vom angebotenen Thema kann der erfolgreiche Abschluss weiterer Module gefordert werden.
Verwendbarkeit	
Studentische Arbeitsbelastung	60 + 120
Präsenzstudium	60
Selbststudium	120 (das Selbststudium beinhaltet auch den Arbeitsaufwand für die modulbezogene Übung als angeleitetes Selbststudium im Umfang von 15 Stunden)
ECTS-Punkte	6
Dauer und Häufigkeit des Angebots	Nach Angebotssituation / 15 Wochen
Literatur	

<b>6.31 Weitere Wahlpflichtangebote (WPM_ext)</b>
---

Modulcode	6.31
-----------	------

Semester	6. Semester / 7. Semester
Modulverantwortliche/r	Der Studiengangsleiter bzw. die Studiengangsleiterin des anbietenden Studiengangs
Qualifikationsziele	Mit dem Modul werden nach individueller Wahl fachliche oder überfachliche Kompetenzen (z. B. Schlüsselkompetenzen) erworben oder vertieft.
Lehrinhalte	Wahlpflichtangebotene anderer Studiengänge, die vom Anbietenden als geeignet für Studierende der Technischen Informatik / Automatisierungstechnik klassifiziert wurden. Dies kann auch die Beschränkung auf eine Vertiefungsrichtung sein.
Modulart	Wahlpflichtmodul
Lehr- und Lernmethoden	entsprechend der Modulbeschreibung des konkreten Angebots
Prüfungsform / Prüfungsdauer (Voraus. für die Vergabe von Leistungspunkten)	entsprechend der Modulbeschreibung des konkreten Angebots
Voraussetzungen für die Teilnahme	entsprechend der Modulbeschreibung des konkreten Angebots
Verwendbarkeit	
Studentische Arbeitsbelastung	180
Präsenzstudium	entsprechend der Modulbeschreibung des konkreten Angebots
Selbststudium	entsprechend der Modulbeschreibung des konkreten Angebots
ECTS-Punkte	6
Dauer und Häufigkeit des Angebots	Nach Angebotssituation / 15 Wochen
Literatur	

<b>6.32 Individuelle Qualifikation (WPM_IQ)</b>
---

Modulcode	6.32
-----------	------

Semester	6. Semester / 7. Semester
Modulverantwortliche/r	Der Studiengangsleiter bzw. die Studiengangsleiterin
Qualifikationsziele	<p>Studierende bringen unterschiedliche Voraussetzungen und Erfahrungen in das Studium ein. Das Modul trägt dem daraus folgenden individuellen Bedarf des Kompetenzerwerbs für den erfolgreichen Studienabschluss Rechnung.</p> <p>Mit dem Modul werden nach individueller Wahl fachliche oder überfachliche Kompetenzen (z. B. Schlüsselkompetenzen) erworben oder vertieft bzw. nachgewiesen.</p> <p>Personale Kompetenzen werden erworben unter anderem durch die vorausgehende Selbstreflexion und Analyse eigener Stärken und Schwächen sowie die geforderte Selbständigkeit in Bezug auf die Organisation und Durchführung dieses individuellen Studienanteils.</p>
Lehrinhalte	<p>Der inhaltliche Gegenstand und die Art der Durchführung des Moduls werden in Absprache mit den Betreuern frei gewählt. Dabei werden auch die konkreten Qualifikationsziele sowie die Prüfungsform und Bewertungskriterien festgelegt.</p> <p>Im Rahmen des Moduls können einerseits Fachveranstaltungen belegt werden, die sowohl aus dem Umfeld der Technischen Informatik und Automatisierungstechnik als auch aus anderen Disziplinen (z. B. der Wirtschafts- oder Geisteswissenschaften) gewählt werden können.</p> <p>Andererseits können fachliche oder überfachliche individuelle Leistungen vereinbart werden.</p> <p>Beispiele können hier die Teilnahme an hochschulinternen oder externen Weiterbildungsveranstaltungen im Umfang von 6 Credits nach ECTS (z. B. Tutorenfortbildung) oder auch die fachliche Vertiefung eines Themas in Form von Studienarbeiten.</p> <p>Auch die Anerkennung außerhalb des Studiums erworbener Kompetenzen (z. B. besondere Berufserfahrung) soll im Rahmen dieses Moduls ermöglicht werden.</p>
Modulart	Wahlmodul
Lehr- und Lernmethoden	entsprechend der individuell getroffenen Wahl
Prüfungsform / Prüfungs-	nach Absprache mit dem durchführenden Dozenten

dauer (Vorauss. für die Ver- gabe von Leistungspunkten)	
Voraussetzungen für die Teilnahme	Bestanden sein müssen die Module MATHE3, GELEK2 und PROG2.
Verwendbarkeit	
Studentische Arbeitsbelastung	180
Präsenzstudium	entsprechend der individuell getroffenen Wahl
Selbststudium	entsprechend der individuell getroffenen Wahl
ECTS-Punkte	6
Dauer und Häufigkeit des Angebots	Jedes Semester / 15 Wochen
Literatur	

<b>7.2 Bachelor-Thesis</b>
----------------------------

Modulcode	7.2
-----------	-----

Semester	7. Semester
Modulverantwortliche/r	Der Studiengangsleiter bzw. die Studiengangsleiterin
Qualifikationsziele	<p>Studierende können nach Abschluss dieses Moduls:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wissenschaftliche und / oder praktische Problemstellungen der Technischen Informatik / Automatisierungstechnik eigenständig und methodisch angemessen untersuchen.</li> <li>• Zu diesem Zweck nach geeigneter (wissenschaftlicher) Literatur recherchieren.</li> <li>• Lösungsansätze für die Problemstellungen konzipieren, vergleichen, prototypisch umsetzen, testen und zusammenfassend bewerten.</li> <li>• Problemstellung und erzielte Ergebnisse unter Wahrung wissenschaftlicher Grundsätze und Sorgfalt schriftlich zusammenfassen und in einem Vortrag präsentieren und diskutieren.</li> <li>• Die Durchführung ihrer Bachelor Thesis mit Methoden des Zeitmanagements planen und ausführen.</li> </ul>
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Themenvergabe: Einschlägige Aufgabenstellungen auf den Gebieten der Technischen Informatik / Automatisierungstechnik werden entwickelt und in einer schriftlichen Vereinbarung festgehalten</li> <li>• Methoden wissenschaftlichen Arbeitens</li> <li>• Zeitmanagement</li> </ul>
Modulart	Pflichtmodul
Lehr- und Lernmethoden	Bachelor-Thesis mit Betreuung Einzel- oder Gruppenarbeit
Prüfungsform / Prüfungsdauer (Voraussetz. für die Vergabe von Leistungspunkten)	Bachelor-Thesis und Kolloquium
Voraussetzungen für die Teilnahme	gemäß AT-BPO
Verwendbarkeit	
Studentische Arbeitsbelastung	360

Präsenzstudium	60
Selbststudium	300
ECTS-Punkte	12
Dauer und Häufigkeit des Angebots	nach Bedarf
Literatur	