

Modulhandbuch für den Bachelor-Studiengang Elektrotechnik

mit den 3 Studienschwerpunkten

- **Elektronik und Kommunikationssysteme**
- **Elektronische Systeme (dual)**
- **Energie- und Antriebssysteme**

Inhaltsverzeichnis

Allgemeiner Teil (BEL)

Modulnummer	Modulname	Koordinator/in
B01	Mathematik I	Diercksen, Hambrecht, Kappen
B02	Mathematik und Physik	Diercksen, Hambrecht, Kappen
B03	Grundlagen der Elektrotechnik I	Hansen, Tschirley
B04	Werkstoffe und Bauelemente der Elektrotechnik	Specovius, Tschirley
B05	Digitaltechnik	Hansen, Liebmann
B06	Studium Generale I	Dekan/Dekanin FB I
B07	Studium Generale II	Dekan/Dekanin FB I
B08	Mathematik II	Diercksen, Hambrecht, Kappen
B09	Messtechnik	Kirchberger, Reck
B10	Grundlagen der Elektrotechnik II	Hansen, Tschirley
B11	Analogelektronik	Kipke, Specovius
B12	Digitalelektronik	Gober, Hansen
B13	Programmieren	Hansen, Scheffler
B14	Mathematik III	Diercksen, Hambrecht, Kappen
B15	Felder und EMV	Kappen, Pepper
B16	Grundlagen der Elektrotechnik III	Schüring, Tschirley
B17	Signale und Systeme	Gober, Hambrecht
B18	Interdisziplinäres Projektlabor	Heinemann, Pepper
B19	Mikrocomputertechnik	Gober, Hansen
B20	Studienschwerpunktmodule 4.Sem	Siehe dort
B21	Studienschwerpunktmodule 5.Sem	Siehe dort
B22	Studienschwerpunktmodule 6.Sem	Siehe dort
B23	Studienschwerpunktmodule 7.Sem	Siehe dort
B24	Abschlussprüfung	Dekan/Dekanin FB VII
B24.1	Bachelor-Arbeit	Dekan/Dekanin FB VII
B24.2	Mündliche Abschlussprüfung	Dekan/Dekanin FB VII

Module des Schwerpunkts Elektronik und Kommunikationssysteme (BEL_EK)

Modulnummer	Modulname	Koordinator/in
SP1-01	Grundlagen der digitalen Signalverarbeitung	Purat
SP1-02	Grundlagen der Hochfrequenztechnik	Kappen
SP1-03	Entwurf digitaler Systeme mit VHDL	Liebmann
SP1-04	Digitale Nachrichtenübertragung	Seimetz
SP1-05	Messelektronik	Reck
SP1-06	Rechner- und Datennetze	Kersten
SP1-07	Methoden der digitalen Signalverarbeitung	Purat
SP1-08	Komponenten der Hochfrequenztechnik	Kappen
SP1-09	Drahtlose Kommunikationstechnik	Seimetz
SP1-10	Optische Nachrichtentechnik	Rohde
SP1-11	Objektorientierte Programmierung	Scheffler
SP1-12	Regelungstechnik	Merkel
SP1-13	Wahlpflichtmodul I	Siehe dort
SP1-14	Wahlpflichtmodul II	Siehe dort
SP1-15	Wahlpflichtmodul III	Siehe dort
SP1-16	Elektronik der Kommunikationstechnik	Kipke
SP1-17	Vorbereitung der Bachelor-Arbeit	Liebmann
SP1-18	Betriebswirtschaftslehre	Liebmann
SP1-19	Betreute Praxisphase	Rohde, Suchaneck

Module des Schwerpunkts Elektronik und Kommunikationssysteme (BEL_EK)
Wahlpflichtmodule

Modulnummer	Modulname	Koordinator/in
WP1-01	Drahtlose Kommunikationsnetze	Seimetz
WP1-02	Embedded Systems	Gober
WP1-03	Optische Kommunikationssysteme	Rohde
WP1-04	EMV-gerechtes Schaltungsdesign	Kipke
WP1-05	Telekommunikationsnetze	Kersten
WP1-06	Elektronische Messsysteme	Reck
WP1-07	Digitale Audio- und Videosysteme	Purat
WP1-08	Antennen und Wellenausbreitung	Kappen
WP1-09	Technische Akustik	Merkel
WP1-10	Audioschaltungstechnik	Tschirley
WP1-11	Bussysteme	Liebmann
WP1-12	Internettechnologien und -programmierung	Scheffler

Module des Schwerpunkts Energie- und Antriebssysteme (BEL_EA)

Modulnummer	Modulname	Koordinator/in
SP2-01	Regelungstechnik	Hambrecht
SP2-02	Projektlabor I	Specovius
SP2-03	Hochspannungstechnik und Schaltanlagen I	Pepper
SP2-04	Antriebstechnik	Schüring
SP2-05	Leistungselektronik	Specovius
SP2-06	Wahlpflichtmodul I	Siehe dort
SP2-07	Projektlabor II	Specovius
SP2-08	Hochspannungstechnik und Schaltanlagen II	Pepper
SP2-09	Projektierung und Sicherheitstechnik	Borowiak
SP2-10	Automatisierungstechnik	Hansen
SP2-11	Wahlpflichtmodul II	Siehe dort
SP2-12	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) und Blitzschutz	Pepper
SP2-13	Regenerative Energien und Umwelt	Duschl-Graw
SP2-14	Wahlpflichtmodul III	Siehe dort
SP2-15	Vorbereitung der Bachelor-Arbeit	Specovius
SP2-16	Betriebswirtschaftslehre	Hambrecht
SP2-17	Betreute Praxisphase	Specovius

**Module des Schwerpunkts Energie- und Antriebssysteme (BEL_EA)
Wahlpflichtmodule**

Modulnummer	Modulname	Koordinator/in
WP2-01	Automatisierte Antriebssysteme I	Hambrecht
WP2-02	Elektrische Energieversorgung I	Borowiak
WP2-03	Automatisierte Antriebssysteme II	Hambrecht
WP2-04	Elektrische Energieversorgung II	Borowiak
WP2-05	Systeme der Leistungselektronik	Specovius
WP2-06	Hochspannungsprüf- und Messtechnik	Pepper

Module des Schwerpunkts Elektronische Systeme (dual) (BEL_ES)

Modulnummer	Modulname	Koordinator/in
SP3-01	Schaltungstechnik analoger Systeme und lineare Regelungstechnik	Merkel, Tschirley
SP3-02	Realisierung digitaler Systeme und Automatisierungstechnik	Heinemann
SP3-03	Digitale Signalverarbeitung I und Signalübertragung	Gober, Purat
SP3-04	Objektorientiertes Programmieren und Software-Engineering	Scheffler
SP3-05	Praxisphase I	Heinemann
SP3-06	Stromversorgung elektronischer Systeme und Digitale und Mehrgrößenregelsysteme	Merkel, Tschirley
SP3-07	Embedded Systems I und Automobilelektronik	Heinemann
SP3-08	Digitale Signalverarbeitung II und Signalübertragung	Gober, Purat
SP3-09	Rechner- und Datennetze	Gober
SP3-10	Praxisphase II	Heinemann
SP3-11	Embedded Power Electronics und Modellbasierter Entwurf von geregelten elektronischen Systemen	Merkel, Tschirley
SP3-12	Embedded Systems II	Heinemann
SP3-13	Digitale Signalverarbeitung III und Optische Kommunikationstechnik	Gober, Purat
SP3-14	Drahtlose Kommunikationsnetze	Seimetz
SP3-15	Praxisphase III	Heinemann
SP3-16	Wahlpflichtmodul I	Siehe dort
SP3-17	Wahlpflichtmodul II	Siehe dort
SP3-18	Wahlpflichtmodul III	Siehe dort

**Module des Schwerpunkts Elektronische Systeme (dual) (BEL_ES)
Wahlpflichtmodule**

Modulnummer	Modulname	Koordinator/in
WP3-01	Development of Electronic Control Units based on Microcontrollers and FPGAs	Heinemann
WP3-02	Elektronische Systeme zum Energiemanagement	Heinemann
WP3-03	Digital Image Processing	Purat
WP3-04	Audio and Video Systems	Purat
WP3-05	Routernetze	Scheffler
WP3-06	Systeme zur Speicherung elektrischer Energie	Heinemann

Allgemeiner Teil (BEL)

Modulnummer	B01
Titel	Mathematik I Mathematics 1
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	5 SWS SU Mathematik I 1 SWS Ü Laborübungen zur numerischen Mathematik
Lerngebiet	Mathematisch-naturwissenschaftliche Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • können lineare Gleichungssysteme mit verschiedenen Methoden (auch unter Verwendung mathematischer Software) lösen • können mit Gleichungssystemen in Matrizenschreibweise umgehen • können die elementaren Funktionen zur Beschreibung technischer Probleme einsetzen • können Funktionen differenzieren und die Differenzialrechnung anwenden • beherrschen die grundlegenden Techniken zur Berechnung der Stammfunktion und von bestimmten Integralen, insbesondere von Mittelwerten • können mathematische Software für numerische Probleme einsetzen
Voraussetzungen	Empfehlung: Brückenkurs Mathematik
Niveaustufe	1. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht, Laborübung
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	jedes Semester
Prüfungsform	Innerhalb der Belegzeit geben die Lehrenden die Modalitäten nachvollziehbar/schriftlich für den Leistungsnachweis / für alle Teilleistungsnachweise des Moduls bekannt. Zum Beispiel: Klausur, Übungsauswertungen, Rücksprachen, Präsentationen, Referate, Ausarbeitungen
Ermittlung der Modulnote	100 % SU (Bewertung der Laborübung zur numerischen Mathematik ist entsprechend der Prüfungsform zu integrieren) Ü : mit Erfolg/ohne Erfolg
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Mathematik I: <ul style="list-style-type: none"> • Allgemeine Grundlagen: Termumformungen, Gerade und Parabel, elementare Geometrie, Darstellung u. Addition von Vektoren • Lineare Gleichungssysteme, Matrizen, Determinanten, Anwendung auf elektrische Netzwerke • Funktionen einer Veränderlichen: Eigenschaften, Polynome, e-Funktion und Logarithmus, log. Darstellungen, trig. Funktionen, harmon. Schwingungen • Differenzialrechnung: Definition und Regeln für die Ableitung, Tangente, Linearisierung, Differenzial, Fehlerfortpflanzung • Integralrechnung I: Stammfunktion, elementare Integrationsregeln, bestimmtes Integral mit Anwendungen (Mittelwerte periodischer Funktionen, Arbeit/Potenzial), Substitutionsmethode Laborübungen zur numerischen Mathematik: Einführung in ein math. Softwaresystem (z.B. MATLAB), symbolisches u. numerisches Rechnen, Vektoren und Matrizen, Erstellen von Grafiken, Darstellung von Funktionen, Lösen von linearen Gleichungssystemen, Berechnung von Ausgleichsgeraden, linearer Messdatenausgleich mit Polynomen und e-Funktionen, numerische Integration, numerische Nullstellenbestimmung.
Literatur	L. Papula: Mathematik für Ingenieure Bd. I und II , Vieweg/Teubner T. Westermann: Mathematik für Ingenieure , Springer

	Formelsammlungen Mathematik: L.Papula: Mathematische Formelsammlung , Vieweg/Teubner Bartsch: Taschenbuch mathematischer Formeln , Hanser F. Grupp: MATLAB für Ingenieure , Oldenbourg R/R/Z/N: MATLAB / Simulink , Leibniz Universität Hannover
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird in deutscher Sprache angeboten. Die Übungsgruppeneinteilung findet am 1. Labortermin statt.

Modulnummer	B02
Titel	Mathematik und Physik Mathematics and Physics
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	2 SWS SU Angewandte Mathematik 2 SWS SU Physik 1 SWS Ü Laborübungen zur Physik
Lerngebiet	Mathematisch-naturwissenschaftliche Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • können mit den Rechentechniken aus Mathematik I sicher umgehen und die Mathematik selbständig auf Probleme der E-Technik anwenden • verstehen die Grundgesetze physikalischer Vorgänge • beachten die Regeln der physikalisch-technischen Ausdrucksweise • kennen den Aufbau und die Regeln des SI-Einheitensystems • können praxisnahe physikalische Aufgaben analysieren und lösen.
Voraussetzungen	Empfehlung: Brückenkurs Mathematik, Brückenkurs Physik
Niveaustufe	1. Studienplensemester
Lernform	Rechenübungen, Seminaristischer Unterricht, Laborübungen
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	in jedem Semester
Prüfungsform	Innerhalb der Belegzeit geben die Lehrenden die Modalitäten nachvollziehbar/schriftlich für den Leistungsnachweis / für alle Teilleistungsnachweise des Moduls bekannt. Zum Beispiel: Klausur, Übungsauswertungen, Rücksprachen, Präsentationen, Referate, Ausarbeitungen Für die Laborübungen besteht Anwesenheitspflicht.
Ermittlung der Modulnote	100 % SU Physik (Bewertung der Laborübungen zur Physik ist entsprechend der Prüfungsform zu integrieren) SU Angewandte Mathematik: mit Erfolg/ohne Erfolg
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Angewandte Mathematik : Anwendung der Techniken des Stoffes aus Mathematik I auf konkrete Aufgabenstellungen, insbesondere auf Probleme der E-Technik u. der Physik Physik: Grundlagen der Mechanik (Kinematik und Dynamik), Schwingungen, Wellen, Optik
Literatur	<u>Mathematik:</u> L. Papula: Mathematik für Ingenieure Bd. I und II , Vieweg/Teubner T. Westermann: Mathematik für Ingenieure , Springer Formelsammlungen Mathematik: L.Papula: Mathematische Formelsammlung , Vieweg/Teubner H.-J. Bartsch: Taschenbuch mathematischer Formeln , Hanser <u>Physik:</u> E. Hering/R. Martin/M. Stohrer: Physik für Ingenieure , Springer C. Gerthsen/H. Kneser/H. O. Vogel: Physik , Springer
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird in deutscher Sprache angeboten. Die Übungsgruppeneinteilung findet am 1. Labortermin statt.

Allgemeiner Teil (BEL)

Modulnummer	B03
Titel	Grundlagen der Elektrotechnik I Principles of Electrical Engineering 1
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	6 SWS SU (mit Rechenübungen)
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> • elektrische Größen benennen und berechnen • elektrische Gleichstromnetze mit verschiedenen Verfahren berechnen • Größen des elektrischen Feldes benennen • elektrische Größen von Kondensatorschaltungen berechnen • elektrische Größen von Schaltungen mit Induktivitäten berechnen. <p>Fachunabhängig: Teamarbeit, Kommunikationsfähigkeit, Selbständiges Lösen von Problemen, Arbeiten mit einschlägiger Fachliteratur (Applikationshinweise)</p>
Voraussetzungen	keine
Niveaustufe	1. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht , Rechenübungen
Status	Pflichtmodul (Bewährungsmodul)
Häufigkeit des Angebotes	in jedem Semester
Prüfungsform	Innerhalb der Belegzeit geben die Lehrenden die Modalitäten nachvollziehbar/schriftlich für den Leistungsnachweis / für alle Teilleistungsnachweise des Moduls bekannt. Zum Beispiel: Klausur, Präsentationen, Referate, Ausarbeitungen
Ermittlung der Modulnote	100 % SU
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe (Ladung, Strom, Potential, Spannung, Arbeit, Leistung, Widerstand, Leitwert) • Gleichstromnetzwerke (Ohm'sches Gesetz, Kirchhoff'sche Gesetze, Widerstandsnetzwerke, Überlagerungssatz, Ersatzquellen) • Grundbegriffe des elektrostatischen Feldes (Coulomb'sche Kraft, Feld, Kapazität, Umladung von Kondensatoren) • Grundbegriffe des elektrischen Strömungsfeldes (Feld in Leitern, Leistung) • Grundbegriffe des magnetischen Feldes (Feld, Induktivität)
Literatur	M. Albach: Grundlagen der Elektrotechnik I , Pearson Education, D. Zastrow: Elektrotechnik , Vieweg Verlag W. Weißgerber: Elektrotechnik für Ingenieure , Vieweg/Teubner H. Frohne u.a.: Moeller Grundlagen der Elektrotechnik , Vieweg/Teubner R. Ose: Elektrotechnik für Ingenieure , Hanser
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird in deutscher Sprache angeboten.

Allgemeiner Teil (BEL)

Modulnummer	B04
Titel	Werkstoffe und Bauelemente der Elektrotechnik Materials and Components of Electrical Engineering
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS SU
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • kennen den Aufbau und die Herstellung von passiven Bauelementen • kennen die Funktionsweise von Halbleiterbauelementen und können diese Funktion an Hand von Kennlinien erklären • können Datenblätter von Halbleiterbauelementen lesen und interpretieren
Voraussetzungen	keine
Niveaustufe	1. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	in jedem Semester
Prüfungsform	Innerhalb der Belegzeit geben die Lehrenden die Modalitäten nachvollziehbar/schriftlich für den Leistungsnachweis / für alle Teilleistungsnachweise des Moduls bekannt. Zum Beispiel: Klausuren, Übungsauswertungen, Rücksprachen, Präsentationen, Referate, Ausarbeitungen
Ermittlung der Modulnote	100 % SU
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Isolierstoffe und Metallische Werkstoffe • Grundlagen der Halbleiterphysik • PN-Übergang und Metall-Halbleiter-Übergang • Dioden, Fotodioden, Leuchtdioden • Unipolare Transistoren (JFET, MOSFET) • Bipolare Transistoren • Elemente der Leistungselektronik (Vierschichtbauelemente, Leistungs-MOSFET, IGBT)
Literatur	S. Gossner Elektronik I und II , Verlag Shaker, J. Specovius Grundkurs Leistungselektronik , Vieweg Verlag, D. Zastrow Elektronik , Vieweg Verlag A. R. Hambley Electrical Engineering , Pearson Education
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird in deutscher Sprache angeboten.

Allgemeiner Teil (BEL)

Modulnummer	B05
Titel	Digitaltechnik Digital Technology
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	2 SWS SU Digitaltechnik 2 SWS SU Grundlagen der Automatisierungstechnik
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden beherrschen Grundlagen der Digitaltechnik und der Automatisierungstechnik. Sie können entsprechende einfache Systeme selbständig analysieren und entwerfen.
Voraussetzungen	keine
Niveaustufe	1. Studienplensemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht mit integrierten Laborübungen
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	jedes Semester
Prüfungsform	Innerhalb der Belegzeit geben die Lehrenden die Modalitäten nachvollziehbar/schriftlich für den Leistungsnachweis / für alle Teilleistungsnachweise des Moduls bekannt. Zum Beispiel: Klausuren, Übungsauswertungen, Rücksprachen, Präsentationen, Referate, Ausarbeitungen
Ermittlung der Modulnote	50 % SU + 50 % SU
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<p>SU Digitaltechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Binärsystem, Zweierkomplement, Hexadezimalsystem, Grundrechenarten im Binärsystem • BCD-Code, 1-aus-n-Code, Gray-Code • Boolesche Funktionen, Boolesche Algebra, Umformungen und Vereinfachungen • Codeumsetzer, Multiplexer-/Demultiplexer, Arithmetische Schaltungen • Latches und Flipflops • Zähler, Frequenzteiler, Schieberegister <p>SU Grundlagen der Automatisierungstechnik (mit integrierter Laborübung):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufgaben der Automatisierungstechnik • Anwendung der Digitaltechnik in der binären Steuerungstechnik • Zustandsautomaten • Programmierung einer SPS
Literatur	K. Fricke: Digitaltechnik , Vieweg J. F. Wakerly: Digital Design , Pearson R. Langmann: Taschenbuch der Automatisierung , Hanser
Weitere Hinweise	Das Modul wird in deutscher Sprache angeboten.

Allgemeiner Teil (BEL)

Modulnummer	B06
Titel	Studium Generale I General Studies 1
Credits	2,5 Cr
Präsenzzeit	2 SWS SU oder 2 SWS Ü
Lerngebiet	Allgemeinwissenschaftliche Ergänzungen
Lernziele / Kompetenzen	Die fachübergreifenden Lehrinhalte dienen der interdisziplinären Erweiterung des Fachstudiums und dem Erkennen von Zusammenhängen zwischen Gesellschaft und ihren Teilsystemen. Die Studierenden lernen die gesellschaftlichen Randbedingungen für technische Entwicklungen kennen.
Voraussetzungen	keine
Niveaustufe	1. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht, Übungen, Referate, Rollenspiele, Textarbeit, u.a. je nach gewähltem Modul
Status	Wahlpflichtmodul, empfohlen wird <ul style="list-style-type: none"> • Englisch in der Elektrotechnik • Lern- und Studiertechniken
Häufigkeit des Angebotes	jedes Semester
Prüfungsform	Die Prüfungsform der Teilleistungen wird in der Beschreibung der Lehrveranstaltungen festgelegt bzw. von den Lehrenden innerhalb der Belegzeit nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	100 % SU oder 100 % Ü
Anerkannte Module	Module mit vergleichbarem Umfang, sofern sie nicht Bestandteil des Pflichtkatalogs dieses Studiengangs sind. Fremdsprachen-Module der Niveaustufe 1 werden nicht anerkannt.
Inhalte	Dazu sind Lerninhalte aus den Bereichen: <ul style="list-style-type: none"> • Politik- und Sozialwissenschaften • Geisteswissenschaften • Wirtschafts-, Rechts- und Arbeitswissenschaften • Fremdsprachen zu berücksichtigen.
Literatur	Wird in den jeweiligen Beschreibungen der Lehrveranstaltungen angegeben
Weitere Hinweise	Die Auswahl der Lehrveranstaltungen dieses Moduls obliegt der Eigenverantwortung der Studierenden. Die Auswahl der Lehrveranstaltungen müssen die Studierenden aus den für ihren Studiengang zugelassenen Bereichen treffen (siehe Inhalt).

Allgemeiner Teil (BEL)

Modulnummer	B07
Titel	Studium Generale II General Studies 2
Credits	2,5 Cr
Präsenzzeit	2 SWS SU oder 2 SWS Ü
Lerngebiet	Allgemeinwissenschaftliche Ergänzungen
Lernziele / Kompetenzen	Die fachübergreifenden Lehrinhalte dienen der interdisziplinären Erweiterung des Fachstudiums und dem Erkennen von Zusammenhängen zwischen Gesellschaft und ihren Teilsystemen. Die Studierenden lernen die gesellschaftlichen Randbedingungen für technische Entwicklungen kennen.
Voraussetzungen	keine
Niveaustufe	1. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht, Übungen, Referate, Rollenspiele, Textarbeit, u.a., je nach gewähltem Modul
Status	Wahlpflichtmodul, empfohlen wird <ul style="list-style-type: none"> • Englisch in der Elektrotechnik • Lern- und Studiertechniken
Häufigkeit des Angebotes	jedes Semester
Prüfungsform	Die Prüfungsform der Teilleistungen wird in der Beschreibung der Lehrveranstaltungen festgelegt bzw. von den Lehrenden innerhalb der Belegzeit nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	100 % SU oder 100 % Ü
Anerkannte Module	Module mit vergleichbarem Umfang, sofern sie nicht Bestandteil des Pflichtkatalogs dieses Studiengangs sind. Fremdsprachen-Module der Niveaustufe 1 werden nicht anerkannt.
Inhalte	Dazu sind Lerninhalte aus den Bereichen: <ul style="list-style-type: none"> • Politik- und Sozialwissenschaften • Geisteswissenschaften • Wirtschafts-, Rechts- und Arbeitswissenschaften • Fremdsprachen zu berücksichtigen.
Literatur	Wird in den jeweiligen Beschreibungen der Lehrveranstaltungen angegeben
Weitere Hinweise	Die Auswahl der Lehrveranstaltungen dieses Moduls obliegt der Eigenverantwortung der Studierenden. Die Auswahl der Lehrveranstaltungen müssen die Studierenden aus den für ihren Studiengang zugelassenen Bereichen treffen (siehe Inhalt).

Allgemeiner Teil (BEL)

Modulnummer	B08
Titel	Mathematik II Mathematics 2
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	6 SWS SU
Lerngebiet	Mathematisch-naturwissenschaftliche Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • können mit komplexen Zahlen umgehen und die komplexe Rechnung in der Wechselstromtechnik einsetzen • können lineare Differenzialgleichungen 1. und 2. Ordnung lösen • können die Laplace-Transformation als Werkzeug einsetzen • beherrschen die Partialbruchzerlegung als Werkzeug für die Integration gebrochenrationaler Funktionen und für die Rücktransformation bei Laplace • kennen Produkte von Vektoren und vektorielle Parameterdarstellungen von Funktionen
Voraussetzungen	Empfehlung: Mathematik I
Niveaustufe	2. Studienplensemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht (4 SWS), Rechenübungen (2 SWS)
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	in jedem Semester
Prüfungsform	Innerhalb der Belegzeit geben die Lehrenden die Modalitäten nachvollziehbar/schriftlich für den Leistungsnachweis / für alle Teilleistungsnachweise des Moduls bekannt. Zum Beispiel: Klausur, Übungsauswertungen, Präsentationen, Referate, Ausarbeitungen
Ermittlung der Modulnote	100 % SU
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Vertiefung der Differenzialrechnung: Kurvendiskussion, unbestimmte Ausdrücke • Komplexe Rechnung für die Wechselstromtechnik • Differenzialgleichungen 1. Ordnung: Trennung der Veränderlichen, lineare Differenzialgleichungen, insbesondere Ausgleichsvorgänge in der E-Technik • Anwendung der Laplace-Transformation • Integralrechnung II: Partielle Integration, Integration gebrochen rationaler Funktionen mit Hilfe der Partialbruchzerlegung • Lineare Differenzialgleichungen 2. Ordnung mit konstanten Koeffizienten (Schwingungsgleichung) u. numerische Lösung von Differenzialgleichungen • Vektorrechnung: Produkte von Vektoren, vektorielle Parameterdarstellung von Funktionen • Einsatz von mathematischer Software (z.B. MATLAB)
Literatur	L. Papula: Mathematik für Ingenieure Bd. I und II , Vieweg/Teubner T. Westermann: Mathematik für Ingenieure , Springer Formelsammlungen Mathematik: L.Papula: Mathematische Formelsammlung , Vieweg/Teubner H.-J. Bartsch: Taschenbuch mathematischer Formeln , Hanser
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird in deutscher Sprache angeboten.

Allgemeiner Teil (BEL)

Modulnummer	B09
Titel	Messtechnik Measurement Technology
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	3 SWS SU 2 SWS Ü
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> • Messschaltungen entwerfen und aufbauen • Eigenschaften von Messgeräten beurteilen • Fehler von Messgeräten und Messergebnissen berechnen • Messergebnisse aus Einzelmessungen berechnen • Messgeräte für Gleich- und Wechselgrößen sicher anwenden • digitale Speicheroszilloskope anwenden • Universalzähler für Zeit-, Phasen- und Frequenzmessungen einsetzen • Messverfahren für ausgewählte nichtelektrische Größen auswählen
Voraussetzungen	Empfehlung: Grundlagen der Elektrotechnik I
Niveaustufe	2. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht und Laborübungen
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	in jedem Semester
Prüfungsform	Innerhalb der Belegzeit geben die Lehrenden die Modalitäten nachvollziehbar/schriftlich für den Leistungsnachweis / für alle Teilleistungsnachweise des Moduls bekannt. Zum Beispiel: Klausuren, Übungsauswertungen, Rücksprachen, Präsentationen, Referate, Ausarbeitungen Für die Laborübungen besteht Anwesenheitspflicht.
Ermittlung der Modulnote	60% SU + 40% Ü
Anerkannte Module	Module mit vergleichbarem Inhalt
Inhalte	Seminaristischer Unterricht: <ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe der Messtechnik, Maßeinheiten • Messfehler, Fehlerarten, Fehlerfortpflanzung • Prinzipien zur Messung elektrischer, magnetischer, thermischer, mechanischer und zeitlicher Größen • Kenngrößen von Messsignalen • Anzeigende und signalgebende Messeinrichtungen • Analoge und digitale Messgeräte • Ausgewählte Geräte und Verfahren der Messtechnik (z.B. Strom-, Spannungs-, Leistungs-, Drehzahl-, Drehmoment-, Temperaturmesser, Zähler, Oszilloskop) Laborübungen: u.a. Strom-Spannungsmessungen, Fehlerberechnung, Messung mit dem Digitalen Speicheroszilloskop, Frequenz-, Phasen- und Zeitmessungen, Leistungsmessungen, Messung nichtelektrischer Größen, Untersuchungen von Sensoreigenschaften mit Unterstützung von Mess-Software
Literatur	F. Arnolds: Elektronische Messtechnik , Berliner Union R. Felderhoff: Elektrische und elektronische Messtechnik , Hanser E. Schrüfer: Elektrische Messtechnik , Hanser W. Pfeiffer: Elektrische Messtechnik , VDE Verlag D. Schoen/W. Pfeiffer: Übungen zur Elektrischen Messtechnik , VDE Verlag W.-D. Schmidt: Sensorschaltungstechnik , Vogel R. Patzelt/H. Schweinzer: Elektrische Messtechnik , Springer

Weitere Hinweise	Dieses Modul wird in deutscher Sprache angeboten. Die Übungsgruppeneinteilung findet am 1. Labortermin statt.
------------------	--

Allgemeiner Teil (BEL)

Modulnummer	B10
Titel	Grundlagen der Elektrotechnik II Principles of Electrical Engineering 2
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS SU (mit Rechenübungen)
Lerngebiet	fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> • die komplexe Rechnung auf Schaltungen mit R, L und C anwenden • sinusförmige Größen in Zeigerform darstellen • Mittelwerte von sinus- und nichtsinusförmigen Funktionen berechnen • Wechselstromwiderstände berechnen • einphasige Wechselstromleistungen berechnen • die Grundbegriffe der Drehstromtechnik benennen und anwenden. Fachunabhängig: Teamarbeit, Kommunikationsfähigkeit, Selbständiges Lösen von Problemen, Arbeiten mit einschlägiger Fachliteratur (Applikationshinweise)
Voraussetzungen	keine
Niveaustufe	2. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht , Rechenübungen
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	in jedem Semester
Prüfungsform	Innerhalb der Belegzeit geben die Lehrenden die Modalitäten nachvollziehbar/schriftlich für den Leistungsnachweis / für alle Teilleistungsnachweise des Moduls bekannt. Zum Beispiel: Klausur, Präsentationen, Referate, Ausarbeitungen
Ermittlung der Modulnote	100 % SU
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe der Wechselstromtechnik (Harmonische Spannungen, Mittelwerte, Zeigerdarstellung) • Wechselstromnetzwerke (Netzwerkanalyse mit komplexen Bauelementen, Komplexe Übertragungsfunktionen einfacher Netzwerke) • Leistungsberechnung in einphasigen Systemen (Wirk-, Schein-, Blindleistung, Leistungsfaktor, Klirrfaktor) • Schaltvorgänge mit Spulen und Kondensatoren (Ein- und Ausschalten von RLC-Schaltungen erster und zweiter Ordnung) • Grundbegriffe der Drehstromnetze (Stern-, Dreieckschaltung, Leistung)
Literatur	M. Albach: Grundlagen der Elektrotechnik II , Pearson Education, M. Schmidt: Grundlagen der Elektrotechnik III , Pearson Education, D. Zastrow: Elektrotechnik , Vieweg W. Weißgerber: Elektrotechnik für Ingenieure , Vieweg/Teubner H. Frohne u.a.: Moeller Grundlagen der Elektrotechnik , Vieweg/Teubner R. Ose: Elektrotechnik für Ingenieure , Hanser
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird in deutscher Sprache angeboten.

Allgemeiner Teil (BEL)

Modulnummer	B11
Titel	Analogelektronik Analogue Electronics
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	3 SWS SU 2 SWS Ü
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> • Schaltungen mit diskreten Transistoren und Operationsverstärkern entwerfen und analysieren sowie deren Funktion und Eigenschaften durch geeignete Messungen belegen • können komplexe analoge Schaltungen mit integrierten Schaltkreisen entwerfen und in Betrieb nehmen <p>Fachunabhängig: Teamarbeit, Kommunikationsfähigkeit, Selbständiges Lösen von Problemen</p>
Voraussetzungen	Empfehlung: Grundlagen der Elektrotechnik I
Niveaustufe	2. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht und Laborübungen
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	in jedem Semester
Prüfungsform	Innerhalb der Belegzeit geben die Lehrenden die Modalitäten nachvollziehbar/schriftlich für den Leistungsnachweis / für alle Teilleistungsnachweise des Moduls bekannt. Zum Beispiel: Klausuren, Übungsauswertungen, Rücksprachen, Präsentationen, Referate, Ausarbeitungen Für die Laborübungen besteht Anwesenheitspflicht.
Ermittlung der Modulnote	60% SU + 40% Ü
Anerkannte Module	Module mit vergleichbarem Inhalt
Inhalte	Seminaristischer Unterricht: <ul style="list-style-type: none"> • Verstärkerschaltungen mit diskreten Transistoren • Aufbau und Eigenschaften von Operationsverstärkern • Grund- und Anwendungsschaltungen mit Operationsverstärkern • Lineare Stromversorgungsschaltungen • Ansteuerung von Leistungshalbleiterbauelementen • Thermische Berechnungen zur Auslegung von Kühlkörpern <p>Laborübungen: Messung an und Dimensionierung von analogen elektronischen Schaltungen</p>
Literatur	H. Hartl et al.: Elektronische Schaltungstechnik , Pearson Education S. Gossner: Elektronik I und II , Verlag Shaker D. Zastrow: Elektronik , Vieweg A. R. Hambley: Electrical Engineering , Pearson Education
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird in deutscher Sprache angeboten. Die Übungsgruppeneinteilung findet am 1. Labortermin statt.

Allgemeiner Teil (BEL)

Modulnummer	B12
Titel	Digitalelektronik Digital Electronics
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	2 SWS SU 2 SWS Ü
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden kennen die elektronische Realisierung von digitalen Schaltungen und deren Eigenschaften und können diese beim Entwurf und der Analyse digitaler Schaltungen einsetzen. Fachunabhängig: Teamarbeit, Kommunikationsfähigkeit, Selbständiges Lösen von Problemen, Projektmanagement, Präsentation
Voraussetzungen	Empfehlung: Digitaltechnik, Grundlagen der Elektrotechnik I, Mathematik I
Niveaustufe	2. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht und Laborübungen
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	in jedem Semester
Prüfungsform	Innerhalb der Belegzeit geben die Lehrenden die Modalitäten nachvollziehbar/schriftlich für den Leistungsnachweis / für alle Teilleistungsnachweise des Moduls bekannt. Zum Beispiel: Klausuren, Übungsauswertungen, Rücksprachen, Präsentationen, Referate, Ausarbeitungen Für die Laborübungen besteht Anwesenheitspflicht.
Ermittlung der Modulnote	50% SU + 50% Ü
Anerkannte Module	Module mit vergleichbarem Inhalt
Inhalte	Seminaristischer Unterricht: <ul style="list-style-type: none"> • Schaltkreisfamilien • CMOS: Realisierung von Verknüpfungen, statisches und dynamisches Verhalten • Transmission Gate, Schmitt-Trigger-Eingang, Tristate-Ausgang, Open-Drain-Ausgang • Entwurf sicherer digitaler Schaltungen • Hazards und Glitches • Pegelwandler • Speicherbausteine Laborübungen: Einführende Übung und geführtes Projekt mit MSI-Bausteinen und/oder einfachen programmierbaren Bausteinen
Literatur	K. Beuth: Elektronik 4 Digitaltechnik , Vogel C. Siemers, A. Sikora: Taschenbuch Digitaltechnik , Hanser K. Urbanski, R. Woitowitz: Digitaltechnik , Springer J. F. Wakerly: Digital Design , Pearson
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird in deutscher Sprache angeboten. Die Übungsgruppeneinteilung findet am 1. Labortermin statt.

Allgemeiner Teil (BEL)

Modulnummer	B13
Titel	Programmieren Programming
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	2 SWS SU 1 SWS Ü
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • beherrschen die wichtigsten Elemente der Programmiersprache C • können strukturierte Programme in einer Entwicklungsumgebung erstellen • sind in der Lage, vorhandene Standardbibliotheken zu nutzen
Voraussetzungen	keine
Niveaustufe	2. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht, Laborübungen am Rechner
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	in jedem Semester
Prüfungsform	Innerhalb der Belegzeit geben die Lehrenden die Modalitäten nachvollziehbar/schriftlich für den Leistungsnachweis / für alle Teilleistungsnachweise des Moduls bekannt. Zum Beispiel: Klausur, Rücksprachen (Voraussetzung zur Teilnahme an der Klausur ist die rechtzeitige Vorlage der erfolgreich gelösten Übungsaufgaben.) Für die Laborübungen besteht Anwesenheitspflicht.
Ermittlung der Modulnote	100 % SU
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Seminaristischer Unterricht: <ul style="list-style-type: none"> • Umgang mit einfachen Datentypen, Variablen und Konstanten • Ausdrücke, Anweisungen, Kontrollstrukturen • Funktionen und strukturierter Programmaufbau • Weiterführende Datenverarbeitung: Arrays, Strings, Strukturen und Zeiger • Logische und Bitoperationen über Daten • Dynamische Speicherreservierung • Nutzung von Standardbibliotheken, Erstellen eigener Bibliotheken • Benutzung von Dateien für die Ein- und Ausgabe Laborübungen: Verschiedene Aufgaben zur selbständigen Lösung
Literatur	P. Prinz, U. Kirch-Prinz: C. Kurz und gut , O'Reilly J. Wolf: Grundkurs C , Galileo Computing J. Wolf: C von A bis Z , Galileo Computing
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird in deutscher Sprache angeboten. Die Übungsgruppeneinteilung findet am 1. Labortermin statt.

Allgemeiner Teil (BEL)

Modulnummer	B14
Titel	Mathematik III Mathematics 3
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	6 SWS SU
Lerngebiet	Mathematisch-naturwissenschaftliche Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • können Funktionen in Fourier-Reihen entwickeln (reell und komplex) • können das Spektrum einer periodischen Funktion deuten • kennen die Gesetze für Fourier-Reihen und können sie anwenden • kennen das Prinzip der diskreten Fouriertransformation (DFT) • können die Übertragungsfunktion auf periodischen Funktionen in linearen Netzen anwenden • kennen Funktionen mehrerer Veränderlicher und können ihre Ableitungen und Integrale für die Anwendung einsetzen • können mit Systemen von linearen Differenzialgleichungen umgehen • können mit Zahlenreihen umgehen und können Taylorreihen anwenden
Voraussetzungen	Empfehlung: Mathematik I und Mathematik II
Niveaustufe	3. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht (4 SWS), Rechenübungen (2 SWS)
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	in jedem Semester
Prüfungsform	Innerhalb der Belegzeit geben die Lehrenden die Modalitäten nachvollziehbar/schriftlich für den Leistungsnachweis / für alle Teilleistungsnachweise des Moduls bekannt. Zum Beispiel: Klausur, Übungsauswertungen, Rücksprachen, Präsentationen, Referate, Ausarbeitungen
Ermittlung der Modulnote	100 % SU
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Fourier-Reihen, Spektrum, Rechengesetze für Fourier-Reihen, • Grundlagen der DFT • Anwendung d. Übertragungsfunktion für periodische Funktionen in linearen Netzen • Differenzial- und Integralrechnung für Funktionen mehrerer Veränderlicher, Bereichs- u. Kurvenintegral mit Anwendungen in der E-Technik • Systeme von linearen Differenzialgleichungen • Zahlenreihen, Potenzreihen, Taylorreihen • Einsatz von mathematischer Software (z.B. MATLAB)
Literatur	<p>L. Papula: Mathematik für Ingenieure Bd. I und II, Vieweg + Teubner T. Westermann: Mathematik für Ingenieure, Springer M. Albach: Grundlagen der E-Technik 2, Period. und nichtperiod. Signalformen, Pearson Studium H.-J. Seidel/E. Wagner: Allgemeine Elektrotechnik, Wechselstromtechnik – Ausgleichsvorgänge – Leitungen, Hanser</p> <p>Formelsammlungen Mathematik: L.Papula: Mathematische Formelsammlung, Vieweg + Teubner H.-J. Bartsch: Taschenbuch mathematischer Formeln, Hanser W. Preuß: Funktionaltransformationen, Fachbuchverlag Leipzig/Hanser</p>
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird in deutscher Sprache angeboten.

Allgemeiner Teil (BEL)

Modulnummer	B15
Titel	Felder und EMV Fields and Electromagnetic Compatibility (EMC)
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	2 SWS SU Felder 1 SWS SU EMV 1 SWS Ü Übungen zu EMV
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • können Feldbilder auswerten • können mit Koordinatensystemen umgehen • können Kondensator-Anordnungen mit einfachem und geschichtetem Dielektrikum berechnen • können Kräfte im elektrischen Feld ermitteln • können Magnetfeldanordnungen mit Eisen und Luftspalt berechnen • können Kräfte im Magnetfeld berechnen • verstehen die Spannungserzeugung mit veränderlichen Magnetfeldern • verstehen die Kopplung zwischen Schaltkreisen und Geräten sowie die Abschirmung zur Verringerung der Kopplung
Voraussetzungen	Empfehlung: Grundkenntnisse der Integral- und Differenzialrechnung
Niveaustufe	3. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht und Laborübungen
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	in jedem Semester
Prüfungsform	Innerhalb der Belegzeit geben die Lehrenden die Modalitäten nachvollziehbar/schriftlich für den Leistungsnachweis / für alle Teilleistungsnachweise des Moduls bekannt. Zum Beispiel: Klausur, Übungsauswertungen, Rücksprachen, Präsentationen, Referate, Ausarbeitungen Für die Laborübungen besteht Anwesenheitspflicht.
Ermittlung der Modulnote	100 % SU
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Es werden stationäre und quasistationäre Zustände betrachtet: <ul style="list-style-type: none"> • Leitungsmechanismus, Feldmodelle, Elektrostatisches Feld, elektrisches Strömungsfeld, Kraft im elektrischen Feld • Elektrische Felder in Isolierstoffen, Polarisaton, Brechung, Raumladung • Berechnung von elektrischen und magnetischen Feldanordnungen, Kapazität, Induktivität • Ferromagnetische Werkstoffe und Magnetfelder, Induktivität • Kräfte im Magnetfeld (Lorentzkraft) • Spannungserzeugung durch Magnetfelder, Induktionsgesetz, Kopplung (galvanisch, elektrisch, magnetisch) • Abschirmen elektrischer und magnetischer Felder
Literatur	M. Marinescu: Elektrische und Magnetische Felder , Springer
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird in deutscher Sprache angeboten. Die Übungsgruppeneinteilung findet am 1. Labortermin statt.

Allgemeiner Teil (BEL)

Modulnummer	B16
Titel	Grundlagen der Elektrotechnik III Principles of Electrical Engineering 3
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS SU (mit Rechenübungen)
Lerngebiet	fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • kennen die Grundlagen und das Betriebsverhalten des Transformators • verstehen die grundlegenden Funktionsweisen von rotierenden elektrischen Maschinen und deren Stellmechanismen zur Drehzahl- und Drehmomentänderung <p>Fachunabhängig: Teamarbeit, Kommunikationsfähigkeit, Selbständiges Lösen von Problemen</p>
Voraussetzungen	Empfehlung: Grundlagen der Elektrotechnik I+II, Werkstoffe und Bauelemente der Elektrotechnik
Niveaustufe	3. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht , Rechenübungen (in gleicher Gruppengröße wie der seminaristische Unterricht)
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	in jedem Semester
Prüfungsform	Innerhalb der Belegzeit geben die Lehrenden die Modalitäten nachvollziehbar/schriftlich für den Leistungsnachweis / für alle Teilleistungsnachweise des Moduls bekannt. Zum Beispiel: Klausur, Präsentationen, Referate, Ausarbeitungen
Ermittlung der Modulnote	100 % SU
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Induktivität und Gegeninduktivität (Grundbegriffe gekoppelter Induktivitäten) • Idealer und realer Übertrager / Transformator (Wirkprinzip, Auslegung, Energie- und Signalübertragung) • Gleichstrom-, Asynchron- und Synchronmaschinen (Funktionsprinzip, grundlegender Aufbau, Betriebsverhalten, Lastkennlinien) • Stellmechanismen für oben genannte Maschinen (Gleichstromsteller, Grundlagen von Wechselrichterschaltungen)
Literatur	R. Ose: Elektrotechnik für Ingenieure , Hanser R. Fischer: Elektrische Maschinen , Hanser A. R. Hambley: Electrical Engineering , Pearson Education
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird in deutscher Sprache angeboten.

Allgemeiner Teil (BEL)

Modulnummer	B17
Titel	Signale und Systeme Signals and Systems
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS SU 1 SWS Ü
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden beherrschen die Grundlagen von Signalen und Systemen im Zeit-, Frequenz- sowie Laplace-Bereich.
Voraussetzungen	Empfehlung: Mathematik I und II, Grundlagen der Elektrotechnik I und II
Niveaustufe	3. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht, Laborübungen am Rechner
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	in jedem Semester
Prüfungsform	Innerhalb der Belegzeit geben die Lehrenden die Modalitäten nachvollziehbar/schriftlich für den Leistungsnachweis / für alle Teilleistungsnachweise des Moduls bekannt. Zum Beispiel: Klausur, Übungsauswertungen, Rücksprachen, Präsentationen, Referate, Ausarbeitungen Für die Laborübungen besteht Anwesenheitspflicht.
Ermittlung der Modulnote	70 % SU + 30 % Ü
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Seminaristischer Unterricht: <ul style="list-style-type: none"> • Kontinuierliche, deterministische Signale: Klassifikation, Eigenschaften, wichtige Elementarsignale • Grundbegriffe stochastischer Signale und zeitdiskreter Signale • Abtastung • Systeme: Klassifikation, Eigenschaften, Modellbildung • Fourier-Transformation • LTI-Systeme im Zeit- und Frequenzbereich (Faltung, Frequenzgang) • Laplace-Transformation, Pol-Nulstellen-Diagramm • Anwendungen u. a. aus Nachrichten- und Regelungstechnik Laborübungen: Übungen mit einem Computeralgebrasystem
Literatur	N. Fliege/M. Gaida: Signale und Systeme , J. Schlembach Fachverlag M. Werner: Signale und Systeme , Vieweg/Teubner
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird in deutscher Sprache angeboten. Die Übungsgruppeneinteilung findet am 1. Labortermin statt.

Allgemeiner Teil (BEL)

Modulnummer	B18
Titel	Interdisziplinäres Projektlabor Interdisciplinary Laboratory Project
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	1 SWS SU Projektorientiertes Arbeiten 2 SWS Ü Übungen Interdisziplinäres Projektlabor
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • können eine Versuchsanordnung selbständig entwerfen und dimensionieren • erstellen eigenständig ein Pflichtenheft • sind in der Lage selbständig einen Projektplan zu erstellen, Meilensteine zu definieren und den zeitlichen Projektlauf zu überwachen • können Schaltungsentwürfe in die Praxis umsetzen und in Betrieb nehmen • können industrieübliche technische Dokumentationen erstellen und Ergebnisse sicher präsentieren <p>Fachunabhängig: Teamarbeit, Kommunikationsfähigkeit, Selbständiges Lösen von Problemen, Projektmanagement, Präsentation, Arbeiten mit einschlägiger Fachliteratur (Applikationshinweise)</p>
Voraussetzungen	Empfehlung: Grundlagen der Elektrotechnik I und II, Werkstoffe und Bauelemente der Elektrotechnik, Analogelektronik, Digitalelektronik
Niveaustufe	3. Studienplensemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht und Laborübungen
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	in jedem Semester
Prüfungsform	Innerhalb der Belegzeit geben die Lehrenden die Modalitäten nachvollziehbar/schriftlich für den Leistungsnachweis / für alle Teilleistungsnachweise des Moduls bekannt. Zum Beispiel: Klausur, Übungsauswertungen, Rücksprachen, Präsentationen, Referate, Ausarbeitungen Für die Laborübungen besteht Anwesenheitspflicht.
Ermittlung der Modulnote	40 % SU + 60 % Ü
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Entwurf, Aufbau, Inbetriebnahme, technische Dokumentation von elektrischen/elektronischen Geräten/Schaltungen/Systemen • Erstellung von Fertigungsunterlagen • Entwicklungsmuster • Projektplanung und Projektabwicklung • Risikomanagement
Literatur	H. Hartl et al.: Elektronische Schaltungstechnik , Pearson Education A. R. Hambley: Electrical Engineering , Pearson Education, G. Hachtel: Management für Ingenieure , Vieweg Verlag
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird in deutscher Sprache angeboten. Ein Dozent betreut bis zu 11 Studierende. Die Übungsgruppeneinteilung findet am 1. Labortermin statt.

Allgemeiner Teil (BEL)

Modulnummer	B19
Titel	Mikrocomputertechnik Microcomputer Technology
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS SU 2 SWS Ü
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden kennen die Grundlagen des Aufbaus, der Arbeitsweise und der Beschaltung von Mikroprozessoren/Mikrocontrollern sowie typischer Peripherie-Bausteine. Sie können Mikroprozessor-basierte Schaltungen entwickeln und programmieren. Fachunabhängig: Teamarbeit, Kommunikationsfähigkeit, Selbständiges Lösen von Problemen, Projektmanagement, Präsentation
Voraussetzungen	Empfehlung: Digitaltechnik, Digitalelektronik, Programmieren in C, Analogelektronik
Niveaustufe	3. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht und Laborübungen
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	in jedem Semester
Prüfungsform	Innerhalb der Belegzeit geben die Lehrenden die Modalitäten nachvollziehbar/schriftlich für den Leistungsnachweis / für alle Teilleistungsnachweise des Moduls bekannt. Zum Beispiel: Klausuren, Übungsauswertungen, Rücksprachen, Präsentationen, Referate, Ausarbeitungen Für die Laborübungen besteht Anwesenheitspflicht.
Ermittlung der Modulnote	60% SU + 40% Ü
Anerkannte Module	Module mit vergleichbarem Inhalt
Inhalte	Seminaristischer Unterricht: <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau und Arbeitsweise von Mikroprozessoren • Grundlagen Assembler-Programmierung • Programmierungswerkzeuge • Mikrocontroller und ihre Komponenten • C für Mikrocontroller, modulare Programmierung, Echtzeitfunktionalität • Aufbau von Mikrocomputern • Verschiedene Mikrocomputer-Plattformen Laborübungen: Einführende Übung, Projektaufgabe mit wechselnden Themenstellungen
Literatur	G. Schmitt: Mikrocomputertechnik mit Controllern der Atmel AVR-RISC-Familie , Oldenbourg H. Müller, L. Walz: Elektronik 5 Mikroprozessortechnik , Vogel T. Beierlein/O. Hagenbruch: Taschenbuch Mikroprozessortechnik , Hanser
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird in deutscher Sprache angeboten. Die Übungsgruppeneinteilung findet am 1. Labortermin statt.

Allgemeiner Teil (BEL)

Modulnummer	B20
Titel	Studienschwerpunktmodule 4. Semester Major Area of Focus 4th Semester
Credits	30 Cr
Präsenzzeit	siehe Module des 4. Semesters der Studienschwerpunkte <ul style="list-style-type: none"> • Elektronik und Kommunikationssysteme • Elektronische Systeme (dual) • Energie- und Antriebssysteme
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	siehe Module des 4. Semesters der Studienschwerpunkte <ul style="list-style-type: none"> • Elektronik und Kommunikationssysteme • Elektronische Systeme (dual) • Energie- und Antriebssysteme
Voraussetzungen	siehe Module des 4. Semesters der Studienschwerpunkte <ul style="list-style-type: none"> • Elektronik und Kommunikationssysteme • Elektronische Systeme (dual) • Energie- und Antriebssysteme
Niveaustufe	4. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht und Laborübungen
Status	Pflicht- bzw. Wahlpflichtmodule
Häufigkeit des Angebotes	siehe Module des 4. Semesters der Studienschwerpunkte <ul style="list-style-type: none"> • Elektronik und Kommunikationssysteme • Elektronische Systeme (dual) • Energie- und Antriebssysteme
Prüfungsform	siehe Module des 4. Semesters der Studienschwerpunkte <ul style="list-style-type: none"> • Elektronik und Kommunikationssysteme • Elektronische Systeme (dual) • Energie- und Antriebssysteme
Ermittlung der Modulnote	siehe Module des 4. Semesters der Studienschwerpunkte <ul style="list-style-type: none"> • Elektronik und Kommunikationssysteme • Elektronische Systeme (dual) • Energie- und Antriebssysteme
Anerkannte Module	Module mit vergleichbarem Inhalt
Inhalte	siehe Module des 4. Semesters der Studienschwerpunkte <ul style="list-style-type: none"> • Elektronik und Kommunikationssysteme • Elektronische Systeme (dual) • Energie- und Antriebssysteme
Literatur	siehe Module des 4. Semesters der Studienschwerpunkte <ul style="list-style-type: none"> • Elektronik und Kommunikationssysteme • Elektronische Systeme (dual) • Energie- und Antriebssysteme
Weitere Hinweise	siehe Module des 4. Semesters der Studienschwerpunkte <ul style="list-style-type: none"> • Elektronik und Kommunikationssysteme • Elektronische Systeme (dual) • Energie- und Antriebssysteme

Allgemeiner Teil (BEL)

Modulnummer	B21
Titel	Studienschwerpunktmodule 5. Semester Major Area of Focus 5th Semester
Credits	30 Cr
Präsenzzeit	siehe Module des 5. Semesters der Studienschwerpunkte <ul style="list-style-type: none"> • Elektronik und Kommunikationssysteme • Elektronische Systeme (dual) • Energie- und Antriebssysteme
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	siehe Module des 5. Semesters der Studienschwerpunkte <ul style="list-style-type: none"> • Elektronik und Kommunikationssysteme • Elektronische Systeme (dual) • Energie- und Antriebssysteme
Voraussetzungen	siehe Module des 5. Semesters der Studienschwerpunkte <ul style="list-style-type: none"> • Elektronik und Kommunikationssysteme • Elektronische Systeme (dual) • Energie- und Antriebssysteme
Niveaustufe	5. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht und Laborübungen
Status	Pflicht- bzw. Wahlpflichtmodule
Häufigkeit des Angebotes	siehe Module des 5. Semesters der Studienschwerpunkte <ul style="list-style-type: none"> • Elektronik und Kommunikationssysteme • Elektronische Systeme (dual) • Energie- und Antriebssysteme
Prüfungsform	siehe Module des 5. Semesters der Studienschwerpunkte <ul style="list-style-type: none"> • Elektronik und Kommunikationssysteme • Elektronische Systeme (dual) • Energie- und Antriebssysteme
Ermittlung der Modulnote	siehe Module des 5. Semesters der Studienschwerpunkte <ul style="list-style-type: none"> • Elektronik und Kommunikationssysteme • Elektronische Systeme (dual) • Energie- und Antriebssysteme
Anerkannte Module	Module mit vergleichbarem Inhalt
Inhalte	siehe Module des 5. Semesters der Studienschwerpunkte <ul style="list-style-type: none"> • Elektronik und Kommunikationssysteme • Elektronische Systeme (dual) • Energie- und Antriebssysteme
Literatur	siehe Module des 5. Semesters der Studienschwerpunkte <ul style="list-style-type: none"> • Elektronik und Kommunikationssysteme • Elektronische Systeme (dual) • Energie- und Antriebssysteme
Weitere Hinweise	siehe Module des 5. Semesters der Studienschwerpunkte <ul style="list-style-type: none"> • Elektronik und Kommunikationssysteme • Elektronische Systeme (dual) • Energie- und Antriebssysteme

Allgemeiner Teil (BEL)

Modulnummer	B22
Titel	Studienschwerpunktmodule 6. Semester Major Area of Focus 6th Semester
Credits	30 Cr
Präsenzzeit	siehe Module des 6. Semesters der Studienschwerpunkte <ul style="list-style-type: none"> • Elektronik und Kommunikationssysteme • Elektronische Systeme (dual) • Energie- und Antriebssysteme
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	siehe Module des 6. Semesters der Studienschwerpunkte <ul style="list-style-type: none"> • Elektronik und Kommunikationssysteme • Elektronische Systeme (dual) • Energie- und Antriebssysteme
Voraussetzungen	siehe Module des 6. Semesters der Studienschwerpunkte <ul style="list-style-type: none"> • Elektronik und Kommunikationssysteme • Elektronische Systeme (dual) • Energie- und Antriebssysteme
Niveaustufe	6. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht und Laborübungen
Status	Pflicht- bzw. Wahlpflichtmodule
Häufigkeit des Angebotes	siehe Module des 6. Semesters der Studienschwerpunkte <ul style="list-style-type: none"> • Elektronik und Kommunikationssysteme • Elektronische Systeme (dual) • Energie- und Antriebssysteme
Prüfungsform	siehe Module des 6. Semesters der Studienschwerpunkte <ul style="list-style-type: none"> • Elektronik und Kommunikationssysteme • Elektronische Systeme (dual) • Energie- und Antriebssysteme
Ermittlung der Modulnote	siehe Module des 6. Semesters der Studienschwerpunkte <ul style="list-style-type: none"> • Elektronik und Kommunikationssysteme • Elektronische Systeme (dual) • Energie- und Antriebssysteme
Anerkannte Module	Module mit vergleichbarem Inhalt
Inhalte	siehe Module des 6. Semesters der Studienschwerpunkte <ul style="list-style-type: none"> • Elektronik und Kommunikationssysteme • Elektronische Systeme (dual) • Energie- und Antriebssysteme
Literatur	siehe Module des 6. Semesters der Studienschwerpunkte <ul style="list-style-type: none"> • Elektronik und Kommunikationssysteme • Elektronische Systeme (dual) • Energie- und Antriebssysteme
Weitere Hinweise	siehe Module des 6. Semesters der Studienschwerpunkte <ul style="list-style-type: none"> • Elektronik und Kommunikationssysteme • Elektronische Systeme (dual) • Energie- und Antriebssysteme

Allgemeiner Teil (BEL)

Modulnummer	B23
Titel	Studienschwerpunktmodule 7. Semester Major Area of Focus 7th Semester
Credits	15 Cr
Präsenzzeit	siehe Module des 7. Semesters der Studienschwerpunkte <ul style="list-style-type: none"> • Elektronik und Kommunikationssysteme • Elektronische Systeme (dual) • Energie- und Antriebssysteme
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	siehe Module des 7. Semesters der Studienschwerpunkte <ul style="list-style-type: none"> • Elektronik und Kommunikationssysteme • Elektronische Systeme (dual) • Energie- und Antriebssysteme
Voraussetzungen	siehe Module des 7. Semesters der Studienschwerpunkte <ul style="list-style-type: none"> • Elektronik und Kommunikationssysteme • Elektronische Systeme (dual) • Energie- und Antriebssysteme
Niveaustufe	7. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht und Laborübungen
Status	Pflicht- bzw. Wahlpflichtmodule
Häufigkeit des Angebotes	siehe Module des 7. Semesters der Studienschwerpunkte <ul style="list-style-type: none"> • Elektronik und Kommunikationssysteme • Elektronische Systeme (dual) • Energie- und Antriebssysteme
Prüfungsform	siehe Module des 7. Semesters der Studienschwerpunkte <ul style="list-style-type: none"> • Elektronik und Kommunikationssysteme • Elektronische Systeme (dual) • Energie- und Antriebssysteme
Ermittlung der Modulnote	siehe Module des 7. Semesters der Studienschwerpunkte <ul style="list-style-type: none"> • Elektronik und Kommunikationssysteme • Elektronische Systeme (dual) • Energie- und Antriebssysteme
Anerkannte Module	Module mit vergleichbarem Inhalt
Inhalte	siehe Module des 7. Semesters der Studienschwerpunkte <ul style="list-style-type: none"> • Elektronik und Kommunikationssysteme • Elektronische Systeme (dual) • Energie- und Antriebssysteme
Literatur	siehe Module des 7. Semesters der Studienschwerpunkte <ul style="list-style-type: none"> • Elektronik und Kommunikationssysteme • Elektronische Systeme (dual) • Energie- und Antriebssysteme
Weitere Hinweise	siehe Module des 7. Semesters der Studienschwerpunkte <ul style="list-style-type: none"> • Elektronik und Kommunikationssysteme • Elektronische Systeme (dual) • Energie- und Antriebssysteme

Allgemeiner Teil (BEL)

Modulnummer	B24
Titel	<p>Abschlussprüfung (Final Examination Period*)</p> <p>* This module consists of 1) Bachelor's Thesis (attending a Bachelor's seminar and writing the Bachelor's thesis), and 2) Oral Final Examination (presentation and defense of the thesis plus answering test questions from this degree-program field).</p> <p>B24.1 Bachelor-Arbeit (Bachelor's Thesis) B24.2 Mündliche Abschlussprüfung (Oral Final Examination) (Abschlussarbeit gemäß geltender Rahmenprüfungsordnung)</p>
Credits	B24.1 12 Cr B24.2 3 Cr
Präsenzzeit	Mündliche Abschlussprüfung gemäß geltender Rahmenprüfungsordnung
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	<p><u>Bachelor-Arbeit</u> Selbstständige Bearbeitung eines ingenieurwissenschaftlichen Projektes mit schriftlicher Ausarbeitung</p> <p><u>Mündliche Abschlussprüfung</u> Die Studierenden können ein selbständig durchgeführtes wissenschaftliches Projekt präsentieren und Fragen dazu und zu den angrenzenden Fachgebieten beantworten.</p>
Voraussetzungen	Zulassung gemäß geltender Rahmenprüfungsordnung unter folgenden zusätzlichen Voraussetzungen: <ul style="list-style-type: none"> • Die Praxisphase ist erfolgreich abgeschlossen • Das Modul Projektübung zur Vorbereitung der Bachelor-Arbeit ist erfolgreich abgeschlossen
Niveaustufe	7. Studienplansemester
Lernform	<p><u>Bachelor-Arbeit</u> betreute Arbeit; die Betreuung erfolgt durch den/die Betreuer/in der Bachelor-Arbeit in seminaristischer Form</p> <p><u>Mündliche Abschlussprüfung</u> Präsentation (ca. 15 min) und mündliche Prüfung</p>
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	in jedem Semester
Prüfungsform	Abschlussarbeit, Vortrag, mündliche Prüfung
Ermittlung der Modulnote	<p><u>Bachelor-Arbeit</u> Auf Grund eines Erst- und eines Zweitgutachtens wird die Note von der Prüfungskommission festgelegt.</p> <p><u>Mündliche Abschlussprüfung</u> Die Note wird im Anschluss von der Prüfungskommission festgelegt.</p>
Anerkannte Module	keine
Inhalte	<p><u>Bachelor-Arbeit</u> Theoretische und/oder experimentelle selbständige ingenieurwissenschaftliche Arbeit zur Lösung praxisnaher Problemstellungen mit schriftlicher Ausarbeitung</p> <p><u>Mündliche Abschlussprüfung</u> Die mündliche Abschlussprüfung orientiert sich schwerpunktmäßig an der Bachelor-Arbeit und den Fachgebieten derselben. Durch sie soll festgestellt werden, ob der Prüfling gesichertes Wissen in den Fachgebieten, denen diese Arbeit thematisch zugeordnet ist, besitzt und fähig ist, die Ergebnisse der Bachelor-Arbeit selbstständig zu begründen.</p>

Literatur	Fachspezifisch, außerdem: D. Scholz: Diplomarbeiten normgerecht verfassen , Vogel
Weitere Hinweise	<u>Bachelor-Arbeit</u> Dauer der Bearbeitung: 13 Wochen Nach Vereinbarung zwischen Prüfling und Prüfungskommission kann die Bachelor-Arbeit auch auf Englisch verfasst werden. <u>Abschlussprüfung</u> Nach Vereinbarung zwischen Prüfling und Prüfungskommission kann die Abschlussprüfung auch auf Englisch erfolgen.

Studienschwerpunkt Elektronik und Kommunikationssysteme (BEL_EK)

Modulnummer	SP1-01
Titel	Grundlagen der digitalen Signalverarbeitung Principles of Digital Signal Processing
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS SU
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • beherrschen die Werkzeuge zur formalen Beschreibung zeitdiskreter Signale und Systeme im Zeit- und Frequenzbereich • können zeitdiskrete Systeme mit linearen Differenzgleichungen mittels der Systemfunktion charakterisieren und analysieren • kennen wesentliche Aspekte der digitalen Verarbeitung analoger Signale
Voraussetzungen	Empfehlung: Mathematik I bis III, Signale und Systeme
Niveaustufe	4. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	In jedem Semester
Prüfungsform	Innerhalb der Belegzeit geben die Lehrenden die Modalitäten nachvollziehbar/schriftlich für den Leistungsnachweis / für alle Teilleistungsnachweise des Moduls bekannt. Zum Beispiel: Klausur, Übungsauswertungen, Rücksprachen, Präsentationen, Referate, Ausarbeitungen
Ermittlung der Modulnote	100 % SU
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Zeitdiskrete Signale und Systeme im Zeit- und Frequenzbereich • z-Transformation • Systeme mit linearen Differenzgleichungen mit konstanten Koeffizienten • Systemfunktion und Pol-Nullstellendarstellung • Abtastung, Quantisierung, Codierung
Literatur	J. G. Proakis/D. G. Manolakis: Digital Signal Processing , Pearson A. V. Oppenheim/R. W. Schaffer: Zeitdiskrete Signalverarbeitung , Pearson H. Götz: Einführung in die digitale Signalverarbeitung , Teubner
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird in deutscher Sprache angeboten.

Modulnummer	SP1-02
Titel	Grundlagen der Hochfrequenztechnik Principles of High-Frequency Technology
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	5 SWS SU (mit Rechenübungen) 1 SWS Ü
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden beherrschen <ul style="list-style-type: none"> • den Umgang mit den Leitungsgleichungen • die Berechnung von Ausbreitungsvorgängen auf homogenen Leitungen • den Entwurf von Anpassnetzwerken mit Hilfe des Smith-Diagramms • den Umgang und die Rechnung mit Streuparametern sowie die Erstellung von Signalflussdiagrammen. • die Umsetzung von Schaltungen in Rauschersatzschaltbilder sowie den Umgang und die Rechnung mit Rauschkenngößen.
Voraussetzungen	Empfehlung: Mathematik I bis III, Grundlagen der Elektrotechnik I bis III, Felder und EMV, Analogelektronik
Niveaustufe	4. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht, Rechenübungen, Laborübungen
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	In jedem Semester
Prüfungsform	Innerhalb der Belegzeit geben die Lehrenden die Modalitäten nachvollziehbar/schriftlich für den Leistungsnachweis / für alle Teilleistungsnachweise des Moduls bekannt. Zum Beispiel: Klausur, Übungsauswertungen, Rücksprachen, Präsentationen, Referate, Ausarbeitungen Für die Laborübungen besteht Anwesenheitspflicht.
Ermittlung der Modulnote	100 % SU + 20 % Ü
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Grundlagen der Hochfrequenztechnik (SU) : <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Leitungstheorie • Leitungswellen (Streuparameter, Zweitore, Mehrtore) • Impedanztransformation, Anpassung • Rauschen Laborübungen zur Hochfrequenztechnik (Ü): Vorgegebene Versuchsaufbauten (z. B. Rauschmessplatz, Leitungsanpassung, Richtkoppler, Übersprechen) oder Projektaufgaben mit wechselnden Themenstellungen
Literatur	R. Geißler/ W. Kammerloher/ H.-W. Schneider: Berechnungs- und Entwurfsverfahren der Hochfrequenztechnik , Bd. I+ II, Vieweg G. Zimmer: Hochfrequenztechnik, lineare Modelle , Springer
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird in deutscher Sprache angeboten. Die Übungsgruppeneinteilung findet am 1. Labortermin statt.

Studienschwerpunkt Elektronik und Kommunikationssysteme (BEL_EK)

Modulnummer	SP1-03
Titel	Entwurf digitaler Systeme mit VHDL Digital Systems Design with VHDL
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	3 SWS SU 2 SWS Ü
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> • ein digitales System strukturiert und modular entwerfen und in VHDL beschreiben • mit einer EDA-Software ein digitales System in einem FPGA simulieren, synthetisieren und implementieren • Programmierbare Logikbausteine auswählen, programmieren und einsetzen • ein Team bilden und nach Vereinbarung von Schnittstellenbedingungen die Hardware-Module einzeln entwerfen und implementieren • innerhalb eines vorgegebenen Zeitrahmens ein Projekt abschließen und das Ergebnis vorführen und präsentieren. <p>Fachunabhängig: Teamarbeit, Kommunikationsfähigkeit, Projektmanagement, Präsentation</p>
Voraussetzungen	Empfehlung: Digitaltechnik, Digitalelektronik, Mikrocomputertechnik
Niveaustufe	4. Studienplensemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht, Laborübungen
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	In jedem Semester
Prüfungsform	Innerhalb der Belegzeit geben die Lehrenden die Modalitäten nachvollziehbar/schriftlich für den Leistungsnachweis / für alle Teilleistungsnachweise des Moduls bekannt. Zum Beispiel: Klausur, Übungsauswertungen, Rücksprachen, Präsentationen, Referate, Ausarbeitungen Für die Laborübungen besteht Anwesenheitspflicht.
Ermittlung der Modulnote	50 % SU + 50 % Ü
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Entwurf digitaler Systeme mit VHDL (SU) : <ul style="list-style-type: none"> • Programmierbare Logikbausteine (CPLD, FPGA), EDA-Software • Grundlagen VHDL • Entwurf von Schaltwerken • Integration von Hersteller-Komponenten • Entwurf von Komponenten der digitalen Signalverarbeitung <p>Laborübungen zum Entwurf digitaler Systeme in VHDL (Ü): Einführende Übung, Projektaufgaben mit wechselnden Themenstellungen</p>
Literatur	J. Reichhardt/ B. Schwarz: VHDL-Synthese , Oldenbourg G. Jorke: Rechnergestützter Entwurf Digitaler Schaltungen , Leipzig/Hanser P. Molitor/ J. Ritter: VHDL, Eine Einführung , Pearson Studium
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird in deutscher Sprache angeboten. Die Übungsgruppeneinteilung findet am 1. Labortermin statt.

Studienschwerpunkt Elektronik und Kommunikationssysteme (BEL_EK)

Modulnummer	SP1-04
Titel	Digitale Nachrichtenübertragung Digital Communications Engineering
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS SU 2 SWS Ü
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden verfügen über Basiswissen im Bereich der Nachrichtentechnik und kennen die Eigenschaften elektrischer Leitungen.
Voraussetzungen	Empfehlung: Grundlagen der Elektrotechnik I bis III, Signale und Systeme
Niveaustufe	4. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht, Laborübungen
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	In jedem Semester
Prüfungsform	Innerhalb der Belegzeit geben die Lehrenden die Modalitäten nachvollziehbar/schriftlich für den Leistungsnachweis / für alle Teilleistungsnachweise des Moduls bekannt. Zum Beispiel: Klausur, Übungsauswertungen, Rücksprachen, Präsentationen, Referate, Ausarbeitungen Für die Laborübungen besteht Anwesenheitspflicht.
Ermittlung der Modulnote	60 % SU + 40 % Ü
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Digitale Nachrichtenübertragung (SU) : <ul style="list-style-type: none"> • Signalbeschreibung • Elektrische Leitungen: Leitungstheorie, Anpassung • Grundlagen der Informationstheorie • Grundlagen der Quellencodierung (Binärcodierung, PCM) • Digitale Basisbandübertragung (Systemmodell, Leitungscodierung, BER, Impulsformung, Detektion) • Analoge (AM/FM/PM) und digitale Modulationsverfahren (ASK/FSK/PSK/QAM, IQ-Modulation, binär vs. <i>M</i>-wertig) • Multiplex-/Vielfachzugriffsverfahren (FDMA, TDMA, CDMA, statistisches Multiplex) • Grundlagen der Kanalcodierung Laborübungen zur Digitalen Nachrichtenübertragung (Ü): Ausgewählte Experimente und Simulationen zu den Themen der Digitalen Nachrichtenübertragung
Literatur	J.-R. Ohm, H. D. Lüke: Signalübertragung , Springer D. Lochmann: Digitale Nachrichtentechnik , Verlag Technik E. Herter/ W. Lörcher: Nachrichtentechnik , Hanser H. Weidenfeller/ T. Benkner: Telekommunikationstechnik , Schlembach G. Brühl et al. : Nachrichtenübertragungstechnik I , Kohlhammer
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird in deutscher Sprache angeboten. Die Übungsgruppeneinteilung findet am 1. Labortermin statt.

Studienschwerpunkt Elektronik und Kommunikationssysteme (BEL_EK)

Modulnummer	SP1-05
Titel	Messelektronik Measurement Electronics
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	2 SWS SU 2 SWS Ü
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • können die wesentlichen Prinzipien zur Umsetzung physikalischer Größen in elektrische Signale unterscheiden und einordnen • können Schaltungen zur Signalaufbereitung dieser Größen entwerfen • beachten die wesentlichen Fehlerquellen, die bei der Aufbereitung entstehen • kennen die wesentlichen Analog-Digital-Umsetzverfahren und können sie einsetzen • können industrielle Messdatenaufnahmesysteme einsetzen • kennen den Aufbau wichtiger elektronischer Messgeräte <p>Fachunabhängig: Teamarbeit, Kommunikationsfähigkeit, Projektmanagement, Präsentation</p>
Voraussetzungen	Empfehlung: Grundlagen der Elektrotechnik I bis III, Messtechnik, Analogelektronik, Digitalelektronik, Signale und Systeme
Niveaustufe	4. Studienplensemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht, Laborübungen
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	In jedem Semester
Prüfungsform	Innerhalb der Belegzeit geben die Lehrenden die Modalitäten nachvollziehbar/schriftlich für den Leistungsnachweis / für alle Teilleistungsnachweise des Moduls bekannt. Zum Beispiel: Klausur, Übungsauswertungen, Rücksprachen, Präsentationen, Referate, Ausarbeitungen Für die Laborübungen besteht Anwesenheitspflicht.
Ermittlung der Modulnote	60 % SU + 40 % Ü
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Messelektronik (SU) : <ul style="list-style-type: none"> • Analoge Signalaufbereitung (Antialiasingfilter, Messverstärker, • Sample and Hold, Multiplexer) • Digital-Analog-Umsetzer • Analog-Digital-Umsetzer • Statische und dynamische Fehler von ADU • Messsignalaufbereitung und -auswertung • Aufbau elektronischer Messgeräte <p>Laborübungen zur Messelektronik (Ü): Erfassung von Signalen mit verschiedenen Sensoren, Aufbau und Untersuchung von Signalanpassschaltungen, Messungen mit industriellen Messdatenaufnahmesystemen, Digitale Messdatenaufbereitung und Auswertung, Analyse von ADU und DAU, Projektaufgabe</p>
Literatur	W. Kester: The Data Conversion Handbook , Analog Devices W. Jung: Op Amp Applications Handbook , Analog Devices P. Giesecke: Industrielle Messtechnik , Hüthig H. Bernstein: Sensoren und Messelektronik , Pflaum W. Schmusch: Elektronische Messtechnik , Vogel H.-R. Tränkle, E. Obermeier: Sensortechnik , Springer

Weitere Hinweise	Dieses Modul wird in deutscher Sprache angeboten. Die Übungsgruppeneinteilung findet am 1. Labortermin statt.
------------------	--

Studienschwerpunkt Elektronik und Kommunikationssysteme (BEL_EK)

Modulnummer	SP1-06
Titel	Rechner- und Datennetze Computer and Data Networks
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	2 SWS SU 2 SWS Ü
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • haben detaillierte Kenntnisse der Local Area Networks (LAN) • kennen die relevanten Störeffekte in den LANs • können Rechnernetze planen und realisieren • können in Rechnernetzen Störungen suchen und Netzwerkverkehr aufzeichnen und beurteilen • können die wichtigsten Einstellungen im Internetworking und zur Netzwerksicherheit durchführen
Voraussetzungen	Empfehlung: Signale und Systeme
Niveaustufe	4. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht, Laborübungen
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	In jedem Semester
Prüfungsform	Innerhalb der Belegzeit geben die Lehrenden die Modalitäten nachvollziehbar/schriftlich für den Leistungsnachweis / für alle Teilleistungsnachweise des Moduls bekannt. Zum Beispiel: Klausur, Übungsauswertungen, Rücksprachen, Präsentationen, Referate, Ausarbeitungen Für die Laborübungen besteht Anwesenheitspflicht.
Ermittlung der Modulnote	50 % SU + 50 % Ü
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Rechner- und Datennetze (SU) : Übertragungsmedien, Media Access Control, IPv4 und IPv6, Transportprotokolle, Internetworking incl. Routingprotokollen (Distanz-Vektor und Link-State-Protokolle), Kryptografie Laborübungen zu Rechner- und Datennetzen (Ü): Datenaufzeichnung und -analyse, Simulation von selbst entworfenen Netzen, Internetworking mit mehreren Routern
Literatur	A.S. Tanenbaum: Computernetzwerke , Pearson Studium D.E. Comer: TCP/IP , mitp M. Bossert/ N. Fliege/ M. Breitbach: Digitale Netze , Teubner D. Conrads: Datenkommunikation , Vieweg K. Schmech: Kryptografie , dpunkt
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird in deutscher Sprache angeboten. Die Übungsgruppeneinteilung findet am 1. Labortermin statt.

Studienschwerpunkt Elektronik und Kommunikationssysteme (BEL_EK)

Modulnummer	SP1-07
Titel	Methoden der Digitalen Signalverarbeitung Methods of Digital Signal Processing
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	2 SWS SU 2 SWS Ü
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • kennen die Rundungs- und Überlaufproblematik bei der Realisierung zeitdiskreter Systeme, können diese analysieren und unterschiedliche Strukturen zur Realisierung sinnvoll einsetzen • beherrschen wesentliche Verfahren zum Entwurf zeitdiskreter Systeme für gegebene Problemstellungen • kennen Eigenschaften der diskreten Fourier-Transformation und können diese auf Aufgaben wie Filterung und Spektralanalyse anwenden • können einfache Verfahren der Signalverarbeitung auf einem digitalen Signalprozessor effizient und genau umsetzen und verifizieren
Voraussetzungen	Empfehlung: Grundlagen der Digitalen Signalverarbeitung
Niveaustufe	5. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht, Laborübungen
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	In jedem Semester
Prüfungsform	Innerhalb der Belegzeit geben die Lehrenden die Modalitäten nachvollziehbar/schriftlich für den Leistungsnachweis / für alle Teilleistungsnachweise des Moduls bekannt. Zum Beispiel: Klausur, Übungsauswertungen, Rücksprachen, Präsentationen, Referate, Ausarbeitungen Für die Laborübungen besteht Anwesenheitspflicht.
Ermittlung der Modulnote	50 % SU + 50 % Ü
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Methoden der Digitalen Signalverarbeitung (SU) : <ul style="list-style-type: none"> • Rundungs- und Überlauffehler • Realisierung von zeitdiskreten Systemen mit unterschiedlichen Systemstrukturen • Entwurf von zeitdiskreten FIR- und IIR-Systemen • Diskrete Fourier-Transformation (DFT), Fast Fourier-Transformation und Anwendungen Laborübungen zur Digitalen Signalverarbeitung (Ü): Kennenlernen der Entwicklungsumgebung, Prozessorarchitektur, zyklische Adressierung, HW-Loops, SIMD-Befehle, Parallelbefehle, MAC-Operationen, Programmierung in C und Assembler, Implementierung von FIR- und IIR-Filtern, FFT
Literatur	J. G. Proakis/ D. G. Manolakis: Digital Signal Processing , Pearson A. V. Oppenheim/ R. W. Schaffer: Zeitdiskrete Signalverarbeitung , Pearson H. Götz: Einführung in die digitale Signalverarbeitung , Teubner G. Doblinger: Signalprozessoren , Schönbach
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird in deutscher Sprache angeboten. Die Übungsgruppeneinteilung findet am 1. Labortermin statt.

Studienschwerpunkt Elektronik und Kommunikationssysteme (BEL_EK)

Modulnummer	SP1-08
Titel	Komponenten der Hochfrequenztechnik Components of RF and Microwave Systems
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	3 SWS SU 1 SWS Ü
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden beherrschen <ul style="list-style-type: none"> • den Entwurf planarer Leitungen und können damit einfache Mikrowellenschaltungen dimensionieren • den Umgang mit parasitären Effekten bei Bauelementen • die Dimensionierung von Resonatorschaltungen zur Filterung und Frequenzerzeugung • die Verstärkertechnik und können stabile Kleinsignal- und Großsignalverstärker entwerfen
Voraussetzungen	Empfehlung: Grundlagen der Hochfrequenztechnik
Niveaustufe	5. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht, Laborübungen
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	In jedem Semester
Prüfungsform	Innerhalb der Belegzeit geben die Lehrenden die Modalitäten nachvollziehbar/schriftlich für den Leistungsnachweis / für alle Teilleistungsnachweise des Moduls bekannt. Zum Beispiel: Klausur, Übungsauswertungen, Rücksprachen, Präsentationen, Referate, Ausarbeitungen Für die Laborübungen besteht Anwesenheitspflicht.
Ermittlung der Modulnote	70 % SU + 30 % Ü
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Komponenten der Hochfrequenztechnik (SU) : <ul style="list-style-type: none"> • Koaxiale- und planare Wellenleiter • Passive, diskrete Bauelemente • Resonatoren und Filter • Oszillatoren • HF-Verstärkung • Mischung Laborübungen zu Komponenten der Hochfrequenztechnik (Ü): Vorgegebene Versuchsaufbauten (z. B. C-Verstärker, ZF-Verstärker, Sinus-Oszillator, B-Verstärker, Mischer, AM-Sender) oder Projektaufgaben mit wechselnden Themenstellungen
Literatur	E. Voges: Hochfrequenztechnik , Bd. I+II, Hüthig R. K. Hoffmann: Integrierte Mikrowellenschaltungen , Springer W. Bächtold: Mikrowellenelektronik , Vieweg
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird in deutscher Sprache angeboten. Die Übungsgruppeneinteilung findet am 1. Labortermine statt.

Studienschwerpunkt Elektronik und Kommunikationssysteme (BEL_EK)

Modulnummer	SP1-09
Titel	Drahtlose Kommunikationstechnik Wireless Communications Technology
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	3 SWS SU 1 SWS Ü
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden verfügen über nachrichtentechnische Grundlagen drahtloser Kommunikationssysteme, kennen den Aufbau und die Probleme zellulärer Funknetze und haben Grundkenntnisse im Bereich digitaler Mobilfunknetze.
Voraussetzungen	Empfehlung: Signale und Systeme, Digitale Nachrichtenübertragung
Niveaustufe	5. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht, Laborübungen
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	In jedem Semester
Prüfungsform	Innerhalb der Belegzeit geben die Lehrenden die Modalitäten nachvollziehbar/schriftlich für den Leistungsnachweis / für alle Teilleistungsnachweise des Moduls bekannt. Zum Beispiel: Klausur, Übungsauswertungen, Rücksprachen, Präsentationen, Referate, Ausarbeitungen Für die Laborübungen besteht Anwesenheitspflicht.
Ermittlung der Modulnote	70 % SU + 30 % Ü
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Drahtlose Kommunikationstechnik (SU) : <ul style="list-style-type: none"> • Nachrichtentechnische Grundlagen drahtloser Kommunikationssysteme: Geschichte, Codierung und Modulation, Antennenabstrahlung, Effekte des Funkkanals, Vielfachzugriffsverfahren, OFDM, Diversity / MIMO • Zellulare Funknetze: Aufbau, Frequenzwiederverwendung, Interferenz, Sektorisierung, Handover, Netzplanung • Grundlagen digitaler Mobilfunknetze: GSM (Systemarchitektur, Luftschnittstelle, Abläufe im Netz), GPRS/EDGE, Kurzüberblick über moderne Mobilfunknetze (UMTS, LTE) Laborübungen zur Drahtlosen Kommunikationstechnik (Ü): Simulationsübungen zu nachrichtentechnischen Grundlagen und zellularen Funknetzen
Literatur	T. Benkner: Grundlagen des Mobilfunks , Schlembach K. David/ T. Benkner: Digitale Mobilfunksysteme , Teubner M. Sauter: Grundkurs Mobile Kommunikationssysteme , Vieweg
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird in deutscher Sprache angeboten. Die Übungsgruppeneinteilung findet am 1. Labortermin statt.

Studienschwerpunkt Elektronik und Kommunikationssysteme (BEL_EK)

Modulnummer	SP1-10
Titel	Optische Nachrichtentechnik Optical Communications Engineering
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	3 SWS SU 1 SWS Ü
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • beherrschen Funktionsweise und Handhabung der wichtigsten Komponenten und Subsysteme für die Optische Nachrichtentechnik • kennen die grundlegende Funktionsweise faseroptischer Kommunikationssysteme • können einfache optische Übertragungssysteme mit Hilfe von Rechner-Simulation entwerfen • sind mit der Bedienung wichtiger Messgeräte für die Optische Nachrichtentechnik vertraut
Voraussetzungen	Empfehlung: Digitale Nachrichtenübertragung
Niveaustufe	5. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht, Laborübungen
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	In jedem Semester
Prüfungsform	Innerhalb der Belegzeit geben die Lehrenden die Modalitäten nachvollziehbar/schriftlich für den Leistungsnachweis / für alle Teilleistungsnachweise des Moduls bekannt. Zum Beispiel: Klausur, Übungsauswertungen, Rücksprachen, Präsentationen, Referate, Ausarbeitungen Für die Laborübungen besteht Anwesenheitspflicht.
Ermittlung der Modulnote	70 % SU + 30 % Ü
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Optische Nachrichtentechnik (SU) : Glasfasern, Filter, (De)multiplexer, Koppler, Schaltmatrizen, Sender (Laser, Modulatoren), optische Verstärker, Empfänger, Optische Übertragungssysteme, WDM-Technik Laborübungen zur Optischen Nachrichtentechnik (Ü): Kennenlernen fachspezifischer Messtechnik (Optisches Zeitbereichsreflektometer, Spektrumanalysator u.s.w.) durch Vermessen typischer Komponenten (Glasfaser, Laser etc.), Simulation optischer Übertragungssysteme
Literatur	E. Voges, K. Petermann (Hrsg.): Optische Kommunikationstechnik , Springer D. Eberlein: Lichtwellenleiter-Technik , expert D. Derickson: Fiber Optic Test and Measurement , Prentice Hall
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird in deutscher Sprache angeboten. Die Übungsgruppeneinteilung findet am 1. Labortermin statt.

Studienschwerpunkt Elektronik und Kommunikationssysteme (BEL_EK)

Modulnummer	SP1-11
Titel	Objektorientierte Programmierung Object-Oriented Programming and Software Engineering
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	2 SWS SU 2 SWS Ü
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • beherrschen die wichtigsten Konzepte der objektorientierten Programmierung und lernen diese am Beispiel der Programmiersprache Java umzusetzen. • können objektorientierte Programme in einer Entwicklungsumgebung erstellen und vorhandene Klassenbibliotheken nutzen.
Voraussetzungen	Empfehlung: Programmieren in C
Niveaustufe	5. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht, Laborübungen
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	In jedem Semester
Prüfungsform	Innerhalb der Belegzeit geben die Lehrenden die Modalitäten nachvollziehbar/schriftlich für den Leistungsnachweis / für alle Teilleistungsnachweise des Moduls bekannt. Zum Beispiel: Klausur, Übungsauswertungen, Rücksprachen, Präsentationen, Referate, Ausarbeitungen Für die Laborübungen besteht Anwesenheitspflicht. (Voraussetzung zur Teilnahme an der Klausur ist die rechtzeitige Vorlage der erfolgreich gelösten Übungsaufgaben.)
Ermittlung der Modulnote	100 % SU
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Objektorientierte Programmierung (SU) : <ul style="list-style-type: none"> • Klassen, Objekte, Beziehungen, Datenkapselung • Vererbung • Interfaces, abstrakte Klassen • Ausnahmebehandlung (zur robusten Programmierung) • Containerklassen • Ein- / Ausgabeströme • Einführung in die Programmierung graphischer Oberflächen • (optional) Einführung zu Entwurfsmuster (Design Patterns) Laborübungen zur Objektorientierten Programmierung (Ü): Verschiedene Übungen zur Anwendung der Konzepte objektorientierter Programmierung. Lösung praxisnaher Aufgabenstellungen.
Literatur	H. Mössenböck: Sprechen Sie Java? , Dpunkt C. Ullenboom: Java ist auch eine Insel , Galileo U. Grude: Java ist eine Sprache , Vieweg
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird in deutscher Sprache angeboten. Die Übungsgruppeneinteilung findet am 1. Labortermin statt.

Studienschwerpunkt Elektronik und Kommunikationssysteme (BEL_EK)

Modulnummer	SP1-12
Titel	Regelungstechnik Control Engineering
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	2 SWS SU 2 SWS Ü
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • besitzen ein grundlegendes Verständnis für die Wirkmechanismen von Steuerung und Regelung von Systemen • beherrschen wesentliche Verfahren zur Modellbildung elektrischer und mechanischer Systeme • sind in der Lage, nichtlineare Systeme um einen Arbeitspunkt zu linearisieren • kennen die Standardreglertypen und deren Einsatz bei gewünschten Systemeigenschaften und können diese entwerfen • können einfache Regelstrecken und Regler als Gesamtsystem simulieren • können einfache digitale Regelsysteme konzipieren <p>Fachunabhängig: Teamarbeit, Kommunikationsfähigkeit, Selbständiges Lösen von Problemen, Arbeiten mit einschlägiger Fachliteratur (Applikationshinweise)</p>
Voraussetzungen	Empfehlung: Grundlagen der Elektrotechnik I, Signale und Systeme
Niveaustufe	5. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht, Laborübungen
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	In jedem Semester
Prüfungsform	Innerhalb der Belegzeit geben die Lehrenden die Modalitäten nachvollziehbar/schriftlich für den Leistungsnachweis / für alle Teilleistungsnachweise des Moduls bekannt. Zum Beispiel: Klausur, Übungsauswertungen, Rücksprachen, Präsentationen, Referate, Ausarbeitungen Für die Laborübungen besteht Anwesenheitspflicht.
Ermittlung der Modulnote	60 % SU + 40 % Ü
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Regelungstechnik (SU) : <ul style="list-style-type: none"> • Kenngrößen von Regelungssystemen (Steuerung und Regelung, Regelschleifen, Kenngrößen) • Modellbildung im Zeitbereich (Übertragungsfunktionen, Aufstellen der DGL, Bestimmen der Energiespeicher, Blockschaltbilder, Linearisierung von Kennlinien) • Modellbildung im Frequenzbereich (Laplace-Transformation, Frequenzgangdarstellung, „Bausteinkatalog“) • Regelkreissynthese (Regelabweichung, PID-Regler, Analytischer Reglerentwurf) • Stabilitätskriterien (Phasen/Amplituden-Rand, Lage der Polstellen) • Reglerentwurfverfahren (Ziegler/Nicols, Betragsoptimum, Symmetrisches Optimum) • Digitale Regelung (Transformation des PID-Reglers in abtastende Systeme) <p>Laborübungen zur Regelungstechnik (Ü): Bestimmen eines Modells einer realen Strecke Simulation der Strecke mit Scilab oder Matlab, Entwurf eines PID-Reglers, Simulation des geregelten Systems</p>

	Anwenden des PID-Reglers auf die reale Strecke
Literatur	S. Zacher, M. Reuter: Regelungstechnik für Ingenieure , Vieweg/Teubner H. Unbehauen: Regelungstechnik I , Vieweg/Teubner
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird in deutscher Sprache angeboten. Die Übungsgruppeneinteilung findet am 1. Labortermin statt.

Studienschwerpunkt Elektronik und Kommunikationssysteme (BEL_EK)

Modulnummer	SP1-13
Titel	Wahlpflichtmodul I Required-Elective Module 1
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	2 SWS SU 2 SWS Ü
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden gestalten die fachspezifische Vertiefung ihres Studiums entsprechend ihrer individuellen Neigung und erlangen dadurch Kenntnisse und Fähigkeiten, zu denen sie besonders motiviert sind und die sie mit einem persönlichen Profil ausstatten.
Voraussetzungen	Siehe Liste der Wahlpflichtmodule
Niveaustufe	6. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht, Laborübungen
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Entsprechend der Nachfrage
Prüfungsform	Innerhalb der Belegzeit geben die Lehrenden die Modalitäten nachvollziehbar/schriftlich für den Leistungsnachweis / für alle Teilleistungsnachweise des Moduls bekannt. Zum Beispiel: Klausur, Übungsauswertungen, Rücksprachen, Präsentationen, Referate, Ausarbeitungen Für die Laborübungen besteht Anwesenheitspflicht.
Ermittlung der Modulnote	50 % SU + 50 % Ü
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Siehe Liste der Wahlpflichtmodule
Literatur	Siehe Liste der Wahlpflichtmodule
Weitere Hinweise	<ul style="list-style-type: none"> • Auf Antrag können 2 der 3 Wahlpflichtmodule durch Module aus einem anderen Studiengang oder einem anderen Studienschwerpunkt dieses Studiengangs anerkannt werden. Über den Antrag entscheidet der/die Dekan/Dekanin des Fachbereichs. • Bei einem zeitweiligen Studium im Ausland können die dort in Modulen erworbenen Credits als Wahlpflichtmodule in vollem Umfang anerkannt werden, falls die Inhalte der Module mit denen der Pflichtmodule dieses Studienplans nicht übereinstimmen. Über die Anerkennung entscheidet der/die Dekan/Dekanin des Fachbereichs.

Studienschwerpunkt Elektronik und Kommunikationssysteme (BEL_EK)

Modulnummer	SP1-14
Titel	Wahlpflichtmodul II Required-Elective Module 2
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	2 SWS SU 2 SWS Ü
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden gestalten die fachspezifische Vertiefung ihres Studiums entsprechend ihrer individuellen Neigung und erlangen dadurch Kenntnisse und Fähigkeiten, zu denen sie besonders motiviert sind und die sie mit einem persönlichen Profil ausstatten.
Voraussetzungen	Siehe Liste der Wahlpflichtmodule
Niveaustufe	6. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht, Laborübungen
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Entsprechend der Nachfrage
Prüfungsform	Innerhalb der Belegzeit geben die Lehrenden die Modalitäten nachvollziehbar/schriftlich für den Leistungsnachweis / für alle Teilleistungsnachweise des Moduls bekannt. Zum Beispiel: Klausur, Übungsauswertungen, Rücksprachen, Präsentationen, Referate, Ausarbeitungen Für die Laborübungen besteht Anwesenheitspflicht.
Ermittlung der Modulnote	50 % SU + 50 % Ü
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Siehe Liste der Wahlpflichtmodule
Literatur	Siehe Liste der Wahlpflichtmodule
Weitere Hinweise	<ul style="list-style-type: none"> • Auf Antrag können 2 der 3 Wahlpflichtmodule durch Module aus einem anderen Studiengang oder einem anderen Studienschwerpunkt dieses Studiengangs anerkannt werden. Über den Antrag entscheidet der/die Dekan/Dekanin des Fachbereichs. • Bei einem zeitweiligen Studium im Ausland können die dort in Modulen erworbenen Credits als Wahlpflichtmodule in vollem Umfang anerkannt werden, falls die Inhalte der Module mit denen der Pflichtmodule dieses Studienplans nicht übereinstimmen. Über die Anerkennung entscheidet der/die Dekan/Dekanin des Fachbereichs.

Studienschwerpunkt Elektronik und Kommunikationssysteme (BEL_EK)

Modulnummer	SP1-15
Titel	Wahlpflichtmodul III Required-Elective Module 3
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	2 SWS SU 2 SWS Ü
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden gestalten die fachspezifische Vertiefung ihres Studiums entsprechend ihrer individuellen Neigung und erlangen dadurch Kenntnisse und Fähigkeiten, zu denen sie besonders motiviert sind und die sie mit einem persönlichen Profil ausstatten.
Voraussetzungen	Siehe Liste der Wahlpflichtmodule
Niveaustufe	6. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht, Laborübungen
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Entsprechend der Nachfrage
Prüfungsform	Innerhalb der Belegzeit geben die Lehrenden die Modalitäten nachvollziehbar/schriftlich für den Leistungsnachweis / für alle Teilleistungsnachweise des Moduls bekannt. Zum Beispiel: Klausur, Übungsauswertungen, Rücksprachen, Präsentationen, Referate, Ausarbeitungen Für die Laborübungen besteht Anwesenheitspflicht.
Ermittlung der Modulnote	50 % SU + 50 % Ü
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Siehe Liste der Wahlpflichtmodule
Literatur	Siehe Liste der Wahlpflichtmodule
Weitere Hinweise	<ul style="list-style-type: none"> • Auf Antrag können 2 der 3 Wahlpflichtmodule durch Module aus einem anderen Studiengang oder einem anderen Studienschwerpunkt dieses Studiengangs anerkannt werden. Über den Antrag entscheidet der/die Dekan/Dekanin des Fachbereichs. • Bei einem zeitweiligen Studium im Ausland können die dort in Modulen erworbenen Credits als Wahlpflichtmodule in vollem Umfang anerkannt werden, falls die Inhalte der Module mit denen der Pflichtmodule dieses Studienplans nicht übereinstimmen. Über die Anerkennung entscheidet der/die Dekan/Dekanin des Fachbereichs.

Studienschwerpunkt Elektronik und Kommunikationssysteme (BEL_EK)

Modulnummer	SP1-16
Titel	Elektronik der Kommunikationstechnik Electronics for Communication Technology
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	3 SWS SU 1 SWS Ü
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • kennen den schaltungstechnischen Aufbau von Komponenten der Kommunikationstechnik • können Komponenten der Kommunikationstechnik messtechnisch charakterisieren <p>Fachunabhängig: Teamarbeit, Kommunikationsfähigkeit, Selbständiges Lösen von Problemen, Arbeiten mit einschlägiger Fachliteratur (Applikationshinweise)</p>
Voraussetzungen	Empfehlung: Elektronik, Hochfrequenztechnik, drahtlose Kommunikationstechnik, optische Nachrichtentechnik
Niveaustufe	6. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht, Laborübungen
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	In jedem Semester
Prüfungsform	Innerhalb der Belegzeit geben die Lehrenden die Modalitäten nachvollziehbar/schriftlich für den Leistungsnachweis / für alle Teilleistungsnachweise des Moduls bekannt. Zum Beispiel: Klausur, Übungsauswertungen, Rücksprachen, Präsentationen, Referate, Ausarbeitungen Für die Laborübungen besteht Anwesenheitspflicht.
Ermittlung der Modulnote	70 % SU + 30 % Ü
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Elektronik der Kommunikationstechnik (SU) : <ul style="list-style-type: none"> • Sender- und Empfängerbaugruppen für verschiedene Frequenzbereiche • Mischerbaugruppen • Oszillatoren und Signalgeneratoren • Phase Locked Loops (PLL) • Modulationsschaltungen • Wandler für elektro-optische Kommunikationssysteme • Schnelle Analog-Digital- und Digital-Analog-Umsetzer <p>Laborübungen zur Elektronik der Kommunikationstechnik (Ü): Aufbau von und Messung an kommunikationselektronischen Schaltungen oder Projektaufgaben</p>
Literatur	U. Tietze, C. Schenk: <i>Halbleiterschaltungstechnik</i> , Springer H. Johnson: <i>High Speed Digital Design</i> , Prentice Hall P. Horowitz, W. Hill: <i>The Art Of Electronics</i> , Cambridge University Press
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird in deutscher Sprache angeboten. Die Übungsgruppeneinteilung findet am 1. Labortermin statt.

Studienschwerpunkt Elektronik und Kommunikationssysteme (BEL_EK)

Modulnummer	SP1-17
Titel	Vorbereitung der Bachelor-Arbeit Preparation of the Bachelor's Thesis
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	1 SWS SU Wissenschaftliches Arbeiten und Dokumentieren 2 SWS Ü Projektübung zur Vorbereitung der Bachelor-Arbeit
Lerngebiet	Allgemeinwissenschaftliche Grundlagen, Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • beherrschen die wissenschaftlichen Arbeitsmethoden • können über Probleme und Ergebnisse berichten • können unterschiedliche Methoden und Konzepte darstellen, analysieren und diskutieren • können technische Sachverhalte und Zusammenhänge dokumentieren • können technische Themen im Vortrag vor einem Publikum präsentieren • können Informationen zu einem wissenschaftlichen Thema beschaffen und bewerten • können sich selbständig in eine neue Thematik einarbeiten <p>Fachunabhängig: Kommunikationsfähigkeit, Selbständiges Lösen von Problemen, Arbeiten mit einschlägiger Fachliteratur (Applikationshinweise)</p>
Voraussetzungen	keine
Niveaustufe	6. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht mit integrierten Übungen, Projektübung
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	In jedem Semester
Prüfungsform	Innerhalb der Belegzeit geben die Lehrenden die Modalitäten nachvollziehbar/schriftlich für den Leistungsnachweis / für alle Teilleistungsnachweise des Moduls bekannt. Zum Beispiel: Klausur, Übungsauswertungen, Rücksprachen, Präsentationen, Referate, Ausarbeitungen
Ermittlung der Modulnote	30 % SU + 70 % Ü
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Wissenschaftliches Arbeiten und Dokumentieren (SU) : <ul style="list-style-type: none"> • Grundsätzliche Bedeutung • Literaturstudium • Versuchsplanung und Durchführung • Protokollführung • Projektmanagement • Die wissenschaftliche Arbeit Projektübung zur Vorbereitung der Bachelor-Arbeit (Ü): <ul style="list-style-type: none"> • Klärung von Umfang, Zielsetzung und Thema der geplanten Bachelor-Arbeit • Aufarbeitung theoretischer Zusammenhänge durch Literaturstudium • Sammlung von Informationen zum Stand der Technik bezüglich eines Themas aus dem Umfeld der geplanten Bachelor-Arbeit • Abklärung der Realisierungsmöglichkeiten • Durchführung eines Projekts im Rahmen der Vorarbeiten • Präsentation des Projekts
Literatur	C. Friedrich: Schriftliche Arbeiten im technisch-naturwissenschaftlichen Studium , Duden M. Deininger et al.: Studien-Arbeiten, ein Leitfadens zur Vorbereitung, Durchführung und Betreuung von Studien-, Diplom- und Doktorarbeiten

	<p>am Beispiel Informatik, vdf H. F. Ebel/C. Bliefert: Schreiben und Publizieren in den Naturwissenschaften, Wiley-VCH N. Nicol, R. Albrecht: Wissenschaftliche Arbeiten schreiben mit Word, Addison-Wesley D. Scholz: Diplomarbeiten normgerecht verfassen, Vogel</p>
Weitere Hinweise	<p>Dieses Modul wird in deutscher Sprache angeboten. Das Projekt zur Vorbereitung der Bachelor-Arbeit wird von verschiedenen Dozenten angeboten und soll von den Studierenden entsprechend ihren Neigungen und Fähigkeiten und dem bevorzugten Fachgebiet ausgewählt werden.</p>

Studienschwerpunkt Elektronik und Kommunikationssysteme (BEL_EK)

Modulnummer	SP1-18
Titel	Betriebswirtschaftslehre Business Administration
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS SU
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden sind in der Lage, Problemstellungen aus den unterschiedlichen Teilgebieten der Betriebswirtschaftslehre in einen übergeordneten Gesamtzusammenhang einzuordnen und können <ul style="list-style-type: none"> • die wichtigsten Unternehmensrechtsformen typisieren und Konsequenzen aus der Wahl einer bestimmten Rechtsform erkennen, • den Stellenwert übergeordneter wirtschaftlicher und nicht-wirtschaftlicher Ziele innerhalb von Unternehmen kritisch beurteilen, • die Hauptfunktionsbereiche eines Unternehmens und deren Prozesse darstellen, • Methoden der Unternehmenssteuerung aus betriebswirtschaftlicher Sicht anwenden, • wichtige betriebliche Kennzahlen berechnen und interpretieren, • Zusammenhänge von Motivation und Führung herstellen, • die Bedeutung des Marketings für den betrieblichen Erfolg einschätzen, • die Kostenrechnung auf die Kalkulation von elektronischen Produkten anwenden.
Voraussetzungen	keine
Niveaustufe	6. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	In jedem Semester
Prüfungsform	Innerhalb der Belegzeit geben die Lehrenden die Modalitäten nachvollziehbar/schriftlich für den Leistungsnachweis / für alle Teilleistungsnachweise des Moduls bekannt. Zum Beispiel: Klausur, Übungsauswertungen, Rücksprachen, Präsentationen, Referate, Ausarbeitungen
Ermittlung der Modulnote	100 % SU
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe: Betrieb, Unternehmen, Wirtschaft, ökonomisches Prinzip • Kennzahlen betrieblichen Wirtschaftens: Produktivität, Wirtschaftlichkeit, Rentabilität, Liquidität • Rechtsformen von Betrieben: Überblick, privat-rechtliche und öffentlich-rechtliche Betriebe • Personal-, Anlagen-, Material-, Produktionswirtschaft • Marketing und Vertrieb • Investition und Finanzierung, Rechnungswesen • Kostenrechnung am Beispiel eines elektronischen Produkts • Unternehmensführung
Literatur	J. Härdler (Hrsg.): Betriebswirtschaftslehre für Ingenieure , Hanser/Leipzig O. Specht: Betriebswirtschaft für Ingenieure + Informatiker , Oldenbourg D. Vahs: Einführung in die Betriebswirtschaftslehre , Schaeffer-Poeschel G. Wöhe: Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre , Vahlen R. Capone: Kostenrechnung für Elektrotechniker , Teubner/Vieweg
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird in deutscher Sprache angeboten.

Studienschwerpunkt Elektronik und Kommunikationssysteme (BEL_EK)

Modulnummer	SP1-19
Titel	Betreute Praxisphase Supervised Internship
Credits	15 Cr
Präsenzzeit	Mindestens 12 Wochen (450 h, 60 Tage) betreute praktische Tätigkeit, Vortrag
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • kennen praktische Arbeitsbereiche eines Ingenieurs, wie Entwicklung und Labor, Arbeitsvorbereitung und Fertigung, Prüfung und Qualitätskontrolle, Inbetriebnahme und Wartung • bekommen durch konkrete Aufgabenstellungen und deren Lösung einen Einblick in ingenieurmäßiges Arbeiten • können die Inhalte und Ergebnisse ihrer praktischen Tätigkeit dokumentieren • können Arbeitsergebnisse vor einem Publikum präsentieren <p>Fachunabhängig: Teamfähigkeit, Arbeitsmethodik, Entscheidungsfähigkeit, Projektmanagement, betriebliche Kommunikation, Zielbewusstsein, Dokumentation</p>
Voraussetzungen	Es müssen 90 Cr aus dem 1. bis 4. Studienplansemester vorliegen.
Niveaustufe	7. Studienplansemester
Lernform	Praktische Tätigkeit + Präsentation + Dokumentation
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	In jedem Semester
Prüfungsform	Referat, schriftliche Ausarbeitung
Ermittlung der Modulnote	30 % Referat + 30 % Ausarbeitung + 40 % Bewertung aufgrund der Einschätzung der Einrichtung, in der die praktische Tätigkeit stattgefunden hat.
Anerkannte Module	Keine, es können auf Antrag praktische Tätigkeiten ab dem 3. Studiensemester anerkannt werden, wenn sie im Umfang von mindestens 15 Wochen (562,5 h, 75 Tage) an maximal 3 verschiedenen Standorten nachgewiesen werden.
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Forschung, Entwicklung, Planung, Projektierung und Labor • Arbeitsvorbereitung und Fertigung • Prüfung und Qualitätskontrolle • Inbetriebnahme und Wartung
Literatur	C. Friedrich: Schriftliche Arbeiten im technisch-naturwissenschaftlichen Studium , Duden L. Hering/ H. Hering: Technische Berichte , Vieweg
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird in deutscher Sprache angeboten.

Studienschwerpunkt Elektronik und Kommunikationssysteme (BEL_EK)
Wahlpflichtmodule

Modulnummer	WP1-01
Titel	Drahtlose Kommunikationsnetze Wireless Communication Networks
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	2 SWS SU 2 SWS Ü
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden verfügen über vertiefte Kenntnisse im Bereich digitaler Mobilfunknetze und kennen weitere drahtlose Kommunikationssysteme im WAN-, LAN- und PAN-Bereich.
Voraussetzungen	Empfehlung: Signale und Systeme, Digitale Nachrichtenübertragung, Drahtlose Kommunikationstechnik
Niveaustufe	6. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht, Laborübungen
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Das Angebot wird semesterweise festgelegt
Prüfungsform	Innerhalb der Belegzeit geben die Lehrenden die Modalitäten nachvollziehbar/schriftlich für den Leistungsnachweis / für alle Teilleistungsnachweise des Moduls bekannt. Zum Beispiel: Klausur, Übungsauswertungen, Rücksprachen, Präsentationen, Referate, Ausarbeitungen Für die Laborübungen besteht Anwesenheitspflicht.
Ermittlung der Modulnote	50 % SU + 50 % Ü
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Drahtlose Kommunikationsnetze (SU) : <ul style="list-style-type: none"> • Moderne digitale Mobilfunknetze – Evolution von 2G über 3G nach 4G, UMTS (Systemarchitektur, Luftschnittstelle), HSPA, LTE (Systemarchitektur, Luftschnittstelle), zukünftige Trends • Weitere drahtlose Kommunikationssysteme – optionale Auswahl aus den Themengebieten: Drahtlose LANs (z. B. WLAN 802.11), drahtlose PANs (z. B. Bluetooth, ZigBee), Broadcast-Systeme (z. B. DAB, DVB-T), Satellitenkommunikation, sonstige Systeme (z. B. WIMAX, TETRA, DECT, RFID) Laborübungen zu Drahtlosen Kommunikationsnetzen (Ü): Aufgabenstellungen oder Kurzprojekte zu drahtlosen Systemen
Literatur	M. Sauter: Grundkurs Mobile Kommunikationssysteme , Vieweg M. Sauter: Beyond 3G , John Wiley & Sons B. Walke: Mobilfunknetze und ihre Protokolle , Vieweg
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird in deutscher Sprache angeboten. Die Auswahl der Seminar- und Laborthemen erfolgt jeweils zu Beginn des Semesters. Die Übungsgruppeneinteilung findet am 1. Labortermin statt.

Studienschwerpunkt Elektron und Kommunikationssysteme (BEL_EK)
Wahlpflichtmodule

Modulnummer	WP1-02
Titel	Embedded Systems Embedded Systems
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	2 SWS SU 2 SWS Ü
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden können fortgeschrittene Embedded Systems in Hardware und Software entwerfen und realisieren.
Voraussetzungen	Empfehlung: Mikrocomputertechnik
Niveaustufe	6. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht, Laborübungen
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Das Angebot wird semesterweise festgelegt
Prüfungsform	Innerhalb der Belegzeit geben die Lehrenden die Modalitäten nachvollziehbar/schriftlich für den Leistungsnachweis / für alle Teilleistungsnachweise des Moduls bekannt. Zum Beispiel: Klausur, Übungsauswertungen, Rücksprachen, Präsentationen, Referate, Ausarbeitungen Für die Laborübungen besteht Anwesenheitspflicht.
Ermittlung der Modulnote	50 % SU + 50 % Ü
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Embedded Systems (SU) : <ul style="list-style-type: none"> • Interner Aufbau und Arbeitsweise verschiedener Mikroprozessorarchitekturen • Arbeitsweise und Anschluss von komplexer Peripherie (z. B. SDRAM) • Systematischer Entwurf und Test von Embedded Systems • Echtzeitanforderungen und deren Umsetzung Laborübungen zu Embedded Systems (Ü): Projektaufgabe mit wechselnden Themenstellungen zu Embedded Systems
Literatur	U. Brinkschulte/T. Ungerer: Mikrocontroller und Mikroprozessoren , Springer K. Berns/B. Schürmann: Eingebettete Systeme , Teubner/Vieweg T. Flik: Mikroprozessortechnik und Rechnerstrukturen , Springer
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird in deutscher Sprache angeboten. Die Übungsgruppeneinteilung findet am 1. Labortermin statt.

Studienschwerpunkt Elektronik und Kommunikationssysteme (BEL_EK)
Wahlpflichtmodule

Modulnummer	WP1-03
Titel	Optische Kommunikationssysteme Optical Communication Systems
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	2 SWS SU 2 SWS Ü
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • haben detaillierte Kenntnisse der Wellenlängen-Multiplex-Technik (WDM) • kennen die relevanten Störeffekte in WDM-Übertragungssystemen • kennen Verfahren zur Analyse und Optimierung der System-Performance • können die Eigenschaften von Komponenten und Subsystemen sowie das Verhalten des Gesamtsystems mit Hilfe von Rechner-Simulationen realistisch nachbilden bzw. vorhersagen • können die wichtige Teile eines WDM-Übertragungssystem messtechnisch charakterisieren
Voraussetzungen	Empfehlung: Digitale Nachrichtenübertragung, Optische Nachrichtentechnik
Niveaustufe	6. Studienplensemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht, Laborübungen
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Das Angebot wird semesterweise festgelegt
Prüfungsform	Innerhalb der Belegzeit geben die Lehrenden die Modalitäten nachvollziehbar/schriftlich für den Leistungsnachweis / für alle Teilleistungsnachweise des Moduls bekannt. Zum Beispiel: Klausur, Übungsauswertungen, Rücksprachen, Präsentationen, Referate, Ausarbeitungen Für die Laborübungen besteht Anwesenheitspflicht.
Ermittlung der Modulnote	50 % SU + 50 % Ü
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Optische Kommunikationssysteme (SU) : <ul style="list-style-type: none"> • Hochgeschwindigkeits-Übertragungssysteme mit Wellenlängen-Multiplex • Systemgrenzen durch Störeffekte wie Rauschen • chromatische Dispersion • Faser-Nichtlinearitäten • Polarisationsmoden-Dispersion etc. • kohärente Übertragungsverfahren • optische Modulationsverfahren • aktuelle Trends bei optischen Komponenten und Systemen Laborübungen zu Optischen Kommunikationssystemen (Ü): Simulation und messtechnische Charakterisierung von Komponenten und (Sub)systemen: Optische Sender (Laser, Modulator), Optische Filter (MUX, OADM), Optische Verstärker (EDFA), chromatische Dispersion der Glasfaser, WDM-Weitverkehrssystem
Literatur	E. Voges/ K. Petermann (Hrsg.): Optische Kommunikationstechnik , Springer D. Eberlein: Lichtwellenleiter-Technik , expert Verlag D. Eberlein: DWDM, Dichtes Wellenlängenmultiplex , Dr. M. Siebert Verlag
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird in deutscher Sprache angeboten. Die Übungsgruppeneinteilung findet am 1. Labortermin statt.

Studienschwerpunkt Elektronik und Kommunikationssysteme (BEL_EK)
Wahlpflichtmodule

Modulnummer	WP1-04
Titel	EMV-gerechtes Schaltungsdesign EMC Compliant Circuit Design
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	2 SWS SU 2 SWS Ü
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • kennen die Grundlagen der Störbeeinflussung und die Methoden zu ihrer Vermeidung • erkennen Schaltungsstrukturen, die zu EMV-Problemen führen können • können mit einer Leiterplattenlayout-Software umgehen und ein Schaltungsdesign erstellen • beachten dabei die Prinzipien für ein EMV-gerechtes Design <p>Fachunabhängig: Teamarbeit, Kommunikationsfähigkeit, Projektmanagement, Präsentation</p>
Voraussetzungen	Empfehlung: Werkstoffe und Bauelemente der Elektrotechnik, Grundlagen der Elektrotechnik I, II u. III, Felder und EMV, Analogelektronik, Digitalelektronik, Mikrocomputertechnik, Grundlagen der Hochfrequenztechnik
Niveaustufe	6. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht, Laborübungen
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Das Angebot wird semesterweise festgelegt
Prüfungsform	Innerhalb der Belegzeit geben die Lehrenden die Modalitäten nachvollziehbar/schriftlich für den Leistungsnachweis / für alle Teilleistungsnachweise des Moduls bekannt. Zum Beispiel: Klausur, Übungsauswertungen, Rücksprachen, Präsentationen, Referate, Ausarbeitungen Für die Laborübungen besteht Anwesenheitspflicht.
Ermittlung der Modulnote	50 % SU + 50 % Ü
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	EMV-gerechtes Schaltungsdesign (SU) : <ul style="list-style-type: none"> • EMV-Grundbegriffe und Grundlagen • Kopplungsmechanismen • EMV-Analyse-Verfahren • Abblockung elektronischer Schaltungen • Masse- und Signalstrukturen • Einführung in eine Leiterplattenlayout-Software <p>Laborübungen zum EMV-gerechten Schaltungsdesign (Ü): Einführende Übung, Projektaufgaben mit wechselnden Themenstellungen</p>
Literatur	J. Franz: EMV - störungssicherer Aufbau elektronischer Schaltungen , Vieweg/Teubner A. J. Schwab/ W. Kürner: Elektromagnetische Verträglichkeit , Springer G. Durcansky: EMV-gerechtes Geräte-Design , Franzis
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird in deutscher Sprache angeboten. Die Übungsgruppeneinteilung findet am 1. Labortermin statt.

Studienschwerpunkt Elektronik und Kommunikationssysteme (BEL_EK)
Wahlpflichtmodule

Modulnummer	WP1-05
Titel	Telekommunikationsnetze Telecommunication Networks
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	2 SWS SU 2 SWS Ü
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • haben detaillierte Kenntnisse der digitalen Weitverkehrsnetze (WAN) • kennen Verfahren zum Netzmanagement • können die Eigenschaften von Vermittlungseinrichtungen einschätzen und kleine Vermittlungen entwerfen • können die wichtigen Eigenschaften von Übertragungsnetzen messtechnisch erfassen
Voraussetzungen	Empfehlung: Digitale Nachrichtenübertragung
Niveaustufe	6. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht, Laborübungen
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Das Angebot wird semesterweise festgelegt
Prüfungsform	Innerhalb der Belegzeit geben die Lehrenden die Modalitäten nachvollziehbar/schriftlich für den Leistungsnachweis / für alle Teilleistungsnachweise des Moduls bekannt. Zum Beispiel: Klausur, Übungsauswertungen, Rücksprachen, Präsentationen, Referate, Ausarbeitungen Für die Laborübungen besteht Anwesenheitspflicht.
Ermittlung der Modulnote	50 % SU + 50 % Ü
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Telekommunikationsnetze (SU) : <ul style="list-style-type: none"> • Internationales Rufnummernschema und ENUM • serielle digitale Datenübertragung • Verfahren der Datenratenanpassung • Phasenjitter • Netzrealisierungen im WAN-Bereich (z.B. PDH, SDH, ATM etc.) incl. GBit-Ethernet • Grundbegriffe der Vermittlungstechnik Laborübungen zu Telekommunikationsnetzen (Ü): Projektlabor oder vorgegebene Versuche zu Kommunikationsnetzen, z. B. Filterentwurf mittels MATLAB
Literatur	D. Lochmann: Digitale Nachrichtentechnik , Verlag Technik H. Weidenfeller: Grundlagen der Kommunikationstechnik , Vieweg/Teubner F. Bergmann/ H.-J. Gerhard: Handbuch der Telekommunikation , Leipzig
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird in deutscher Sprache angeboten. Die Übungsgruppeneinteilung findet am 1. Labortermin statt.

Studienschwerpunkt Elektronik und Kommunikationssysteme (BEL_EK)
Wahlpflichtmodule

Modulnummer	WP1-06
Titel	Elektronische Messsysteme Electronic Measuring Systems
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	2 SWS SU 2 SWS Ü
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • können Messsysteme beurteilen und entwerfen • wissen, wie dynamische Kenngrößen bei Messgeräten ermittelt werden • sind mit den gängigen Bussystemen in der Messtechnik vertraut • können Messsignale aufnehmen, dokumentieren und analysieren • können Sensorsignale aufnehmen, darstellen und auswerten
Voraussetzungen	Empfehlung: Messtechnik, Messelektronik
Niveaustufe	6. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht, Laborübungen
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Das Angebot wird semesterweise festgelegt
Prüfungsform	Innerhalb der Belegzeit geben die Lehrenden die Modalitäten nachvollziehbar/schriftlich für den Leistungsnachweis / für alle Teilleistungsnachweise des Moduls bekannt. Zum Beispiel: Klausur, Übungsauswertungen, Rücksprachen, Präsentationen, Referate, Ausarbeitungen Für die Laborübungen besteht Anwesenheitspflicht.
Ermittlung der Modulnote	50 % SU + 50 % Ü
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Elektronische Messsysteme (SU) : <ul style="list-style-type: none"> • Bussysteme für Messgeräte • Intelligente Sensoren • Messung des dynamischen Verhaltens von Messsystemen • Analyse von Messsignalen • Messdatenerfassung und -auswertung • Beispiele für Messsysteme Laborübungen zu Elektronischen Messsystemen (Ü): Konzeption und Aufbau eines elektronischen Messsystems, Messdatenaufnahme und -auswertung, Analyse und Einsatz von Sensorsystemen, Projektaufgabe
Literatur	T. L. Tran: Electronics of Measuring Systems: Practical Implementation of Analogue and Digital Techniques , John Wiley & Sons U. Tietze/ Ch. Schenk: Halbleiter-Schaltungstechnik , Springer S.D.Stearns/D.R. Hush: Digitale Verarbeitung analoger Signale , Oldenbourg W. Georgi/ E. Metin: Einführung in LabVIEW , Hanser
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird in deutscher Sprache angeboten. Die Übungsgruppeneinteilung findet am 1. Labortermin statt.

Studienschwerpunkt Elektronik und Kommunikationssysteme (BEL_EK)
Wahlpflichtmodule

Modulnummer	WP1-07
Titel	Digitale Audio- und Videosysteme Digital Audio and Video Systems
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	2 SWS SU 2 SWS Ü
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • kennen die wesentlichen Eigenschaften der menschlichen auditiven und visuellen Wahrnehmung • kennen wesentliche digitalen Audio- und Videosignale und –formate • kennen Schnittstellen von Audio- und Videosystemen und deren wesentliche Parameter • können Audio- und Videoverarbeitungsverfahren auf gegebene Problemstellungen anwenden und diese in einer Programmierumgebung implementieren
Voraussetzungen	Empfehlung: Grundlagen der digitalen Signalverarbeitung, Methoden der digitalen Signalverarbeitung
Niveaustufe	6. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht, Laborübungen
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Das Angebot wird semesterweise festgelegt
Prüfungsform	Innerhalb der Belegzeit geben die Lehrenden die Modalitäten nachvollziehbar/schriftlich für den Leistungsnachweis / für alle Teilleistungsnachweise des Moduls bekannt. Zum Beispiel: Klausur, Übungsauswertungen, Rücksprachen, Präsentationen, Referate, Ausarbeitungen Für die Laborübungen besteht Anwesenheitspflicht.
Ermittlung der Modulnote	50 % SU + 50 % Ü
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Digitale Audio- und Videosysteme (SU) : <ul style="list-style-type: none"> • Menschliche auditive und visuelle Wahrnehmung • Digitale Audiosignale und –formate • Digitale Videosignale und –formate • Digitale Audio- und Videoschnittstellen • Digitale Audioverarbeitung (z.B. Klanggestaltung, Restauration, Klangeffekte, Beamforming) • Digitale Videoverarbeitung (z.B. Deinterlacing, Flimmerreduktion, Rauschreduktion, Bewegungsdetektion und –kompensation, Object Matching und Tracking) Laborübungen zu Digitalen Audio- und Videosystemen (Ü): Implementierung von ausgewählten Audio- und Videoverarbeitungsverfahren in einer Simulationsumgebung und auf einem Signalprozessor, Projektaufgabe
Literatur	S. Weinzierl: Handbuch der Audiotechnik , Springer U. Schmidt: Professionelle Videotechnik , Springer U. Zölzer: Digitale Audiosignalverarbeitung , Teubner C. Hentschel: Videosignalverarbeitung , Teubner
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird in deutscher Sprache angeboten. Die Übungsgruppeneinteilung findet am 1. Labortermin statt.

Studienschwerpunkt Elektronen und Kommunikationssysteme (BEL_EK)
Wahlpflichtmodule

Modulnummer	WP1-08
Titel	Antennen und Wellenausbreitung Antennas and Wave Propagation
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	2 SWS SU 2 SWS Ü
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> • Linearantennen entwerfen und Kenngrößen berechnen. • einfache Richtdiagramme entwerfen • einfache Funkstrecken dimensionieren
Voraussetzungen	Empfehlung: Mathematik I, II, III, Angewandte Mathematik, Grundlagen der Hochfrequenztechnik, Komponenten der Hochfrequenztechnik
Niveaustufe	6. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht, Laborübungen
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Das Angebot wird semesterweise festgelegt
Prüfungsform	Innerhalb der Belegzeit geben die Lehrenden die Modalitäten nachvollziehbar/schriftlich für den Leistungsnachweis / für alle Teilleistungsnachweise des Moduls bekannt. Zum Beispiel: Klausur, Übungsauswertungen, Rücksprachen, Präsentationen, Referate, Ausarbeitungen Für die Laborübungen besteht Anwesenheitspflicht.
Ermittlung der Modulnote	50 % SU + 50 % Ü
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Antennen und Wellenausbreitung (SU) : <ul style="list-style-type: none"> • Linearantennen (Elementardipol, Monopolantenne, Halb-/Ganzwellendipol, Richtantenne) • Antennenkonstanten (Fußpunktimpedanz, Strahlungswiderstand, Strahlungsleistungsdichte, Gewinn, effektive Apertur) • Diagrammformung • Gewinnberechnung • Wellenausbreitung (Nahfeld/Fernfeld, TE-/TM-Welle, Polarisation (linear, zirkular/elliptisch)) • Ebene Welle (Brechung/Beugung, Poyntingvektor, Friis'sche Übertragungsformel) Laborübungen zu Antennen und Wellenausbreitung (Ü): Numerische Simulation von Linearantennen
Literatur	C. A. Balanis: Antenna Theory , John Wiley & Sons K. W. Kark: Antennen und Strahlungsfelder , Teubner/Vieweg G. Zimmer: Hochfrequenztechnik, lineare Modelle , Springer
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird in deutscher Sprache angeboten. Die Übungsgruppeneinteilung findet am 1. Labortermin statt.

Studienschwerpunkt Elektronik und Kommunikationssysteme (BEL_EK)
Wahlpflichtmodule

Modulnummer	WP1-09
Titel	Technische Akustik Technical Acoustics
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	2 SWS SU 2 SWS Ü
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	<p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Wellenausbreitung auf praktische Probleme anwenden (Grundbegriffe der Akustik, physikalische Gesetze bei der Schallausbreitung in Gasen und Stoffen, Energie und Leistungstransport, ein- und mehrdimensionale Schallfelder) • Schallabstrahlung beschreiben und klassifizieren (Schallabstrahlung von Punkt- und Linienquellen, Überlagerung der Schallfelder mehrerer Quellen, Schall von Flächenquellen, gerichteter Schall) • Schall in der Messtechnik anwenden (Schallausbreitung im Kundtschen Rohr, Messung von Schallabsorption, Entfernungsmessung mit Puls- und Modulationsverfahren) • Funktionsweise Elektroakustischer Wandler mit verschiedenen Wandlungsprinzipien erläutern • Elektromechanische Analogien zur Modellierung von akustischen Funktionseinheiten anwenden <p>Fachunabhängig: Teamarbeit, Kommunikationsfähigkeit, Selbständiges Lösen von Problemen, Arbeiten mit einschlägiger Fachliteratur (Applikationshinweise)</p>
Voraussetzungen	Empfehlung: Grundlagen der Elektrotechnik, Physik
Niveaustufe	6. Studienplensemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht, Laborübungen
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Das Angebot wird semesterweise festgelegt
Prüfungsform	Innerhalb der Belegzeit geben die Lehrenden die Modalitäten nachvollziehbar/schriftlich für den Leistungsnachweis / für alle Teilleistungsnachweise des Moduls bekannt. Zum Beispiel: Klausur, Übungsauswertungen, Rücksprachen, Präsentationen, Referate, Ausarbeitungen Für die Laborübungen besteht Anwesenheitspflicht.
Ermittlung der Modulnote	50 % SU + 50 % Ü
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<p>Technische Akustik (SU) :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Akustik (Wahrnehmung von Schall, Beschreibung von Schall, Thermodynamik von Schallfeldern in Gasen, eindimensionale Schallfelder, dreidimensionale Schallfelder, Energie- und Leistungstransport, Intensitätsmessverfahren) • Schallausbreitung und Schallabstrahlung (ungerichtete Schallabstrahlung von Punkt- und Linienquellen) • Bewertung von Schall, psychoakustische Grundlagen, Pegelrechnung mit mehreren Schallquellen, Abstandsgesetz der Akustik • Kundtsches Rohr (Schallabsorption, Wandimpedanz, Schallausbreitung im Kundtschen Rohr, Resonanzabsorption) • Elektromechanische Analogien: Anwendung zur Modellierung von Tonraum und Tonpils, Modellierung des elektrischen ESB eines Lautsprechers und eines Kondensatormikrofons • Physikalische Wirkweise von unterschiedlichen Schallwandlern sowie deren typische Eigenschaften und Anwendungen

	<ul style="list-style-type: none"> • Eigenschaften von Druck- und Gradientenempfängern (Mikrofone, Richtcharakteristiken) <p>Laborübungen zur Technischen Akustik (Ü):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Richtcharakteristik von Mikrofonen und Lautsprechern • Nachweis des Hallverhalten eines Raumes über das Abstandsgesetz • Messungen am Kundtschen Rohr • Bestimmen des Übertragungsverhaltens elektrodynamischer Wandler (Lautsprecher) über elektrische Messungen mittels elektromechanischen Analogien
Literatur	<p>I. Veit: Technische Akustik, Vogel Business Media M. Möser: Technische Akustik, Springer</p>
Weitere Hinweise	<p>Dieses Modul wird in deutscher Sprache angeboten. Die Übungsgruppeneinteilung findet am 1. Labortermin statt.</p>

Studienschwerpunkt Elektron und Kommunikationssysteme (BEL_EK)
Wahlpflichtmodule

Modulnummer	WP1-10
Titel	Audioschaltungstechnik Audio Circuit Technology
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	2 SWS SU 2 SWS Ü
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • können verstärkende und Klang bewertende Schaltungen entwerfen und in Betrieb nehmen, • kennen die Dynamik beeinflussende Schaltungen, • kennen die analogen und digitalen Schnittstellen der Audiotechnik für professionelles und privates Umfeld <p>Fachunabhängig: Teamarbeit, Kommunikationsfähigkeit, Selbständiges Lösen von Problemen, Arbeiten mit einschlägiger Fachliteratur (Applikationshinweise)</p>
Voraussetzungen	Empfehlung: Elektronik, Drahtlose und Drahtgebundene Kommunikationstechnik
Niveaustufe	6. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht, Laborübungen
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Das Angebot wird semesterweise festgelegt
Prüfungsform	Innerhalb der Belegzeit geben die Lehrenden die Modalitäten nachvollziehbar/schriftlich für den Leistungsnachweis / für alle Teilleistungsnachweise des Moduls bekannt. Zum Beispiel: Klausur, Übungsauswertungen, Rücksprachen, Präsentationen, Referate, Ausarbeitungen Für die Laborübungen besteht Anwesenheitspflicht.
Ermittlung der Modulnote	50 % SU + 50 % Ü
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Audioschaltungstechnik (SU) : <ul style="list-style-type: none"> • Analog-Digital- und Digital-Analog-Umsetzer für Audiotechnik • Mikrofon- und sonstige Vorverstärker • Leistungsverstärker • Passive und aktive Filter für Audiosignale • Analoge Schaltungen zur Dynamikbeeinflussung • Analoge und digitale Audioschnittstellen • Stromversorgungen für Audioanwendungen <p>Laborübungen zur Audioschaltungstechnik (Ü): Vertiefende Aufgabenstellungen oder Projekte zur Audioschaltungstechnik</p>
Literatur	U. Tietze, C. Schenk: Halbleiterschaltungstechnik , Springer U. Zölzer: Digitale Audiosignalverarbeitung , Vieweg D. Self: Power Amplifier Design Handbook , Focal Press
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird in deutscher Sprache angeboten. Die Übungsgruppeneinteilung findet am 1. Labortermine statt.

Studienschwerpunkt Elektronik und Kommunikationssysteme (BEL_EK)
Wahlpflichtmodule

Modulnummer	WP1-11
Titel	Bussysteme Bus Systems
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	2 SWS SU 2 SWS Ü
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> • das zeitliche Verhalten der verschiedenen Schnittstellen und Bussysteme einschätzen • für bestimmte Anwendungen eine geeignete Auswahl treffen • Komponenten über serielle Busse an Mikrocomputer anschließen und betreiben • Bussysteme aufbauen und in Betrieb nehmen <p>Fachunabhängig: Teamarbeit, Kommunikationsfähigkeit, Selbständiges Lösen von Problemen, Arbeiten mit einschlägiger Fachliteratur (Applikationshinweise)</p>
Voraussetzungen	Empfehlung: Digitalelektronik, Mikrocomputertechnik, Digitale Nachrichtenübertragung
Niveaustufe	6. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht, Laborübungen
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Das Angebot wird semesterweise festgelegt
Prüfungsform	Innerhalb der Belegzeit geben die Lehrenden die Modalitäten nachvollziehbar/schriftlich für den Leistungsnachweis / für alle Teilleistungsnachweise des Moduls bekannt. Zum Beispiel: Klausur, Übungsauswertungen, Rücksprachen, Präsentationen, Referate, Ausarbeitungen Für die Laborübungen besteht Anwesenheitspflicht.
Ermittlung der Modulnote	50 % SU + 50 % Ü
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Bussysteme (SU) : <ul style="list-style-type: none"> • Schnittstellen, parallel und seriell • Parallele Busse (Daten-, Adress-, Steuerbus, FSB) • Serielle Busse (CAN, USB, eSATA, PCI Express) • Komponenten-Busse (I2C, SPI, One Wire) • Busse für spezielle Anwendungen (Automobil, Gebäude, Audio) <p>Laborübungen zu Drahtlosen Kommunikationsnetzen (Ü): Aufgabenstellungen oder Kurzprojekte zu Bussystemen</p>
Literatur	F. Wittgruber: Digitale Schnittstellen und Bussysteme , Vieweg K. Dembowski: Computerschnittstellen und Bussysteme , Hüthig
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird in deutscher Sprache angeboten. Die Übungsgruppeneinteilung findet am 1. Labortermin statt.

Studienschwerpunkt Elektron und Kommunikationssysteme (BEL_EK)
Wahlpflichtmodule

Modulnummer	WP1-12
Titel	Internettechnologien und –programmierung Internet Technologies and Programming
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	2 SWS SU 2 SWS Ü
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • entwickeln erweiterte Kenntnisse auf dem Gebiet der Internetprotokolle und Netzwerkprogrammierung. • kennen Transportprotokolle in IP-Netzen und können diese im Rahmen eines selbstgewählten Programmierprojekts anwenden. • können die Auswirkungen der Transportprotokolle auf Performance- und andere Netzparameter in lokalen Netzen globalen Netzen abschätzen und sich selbstständig in neue Netzwerktechnologien einarbeiten.
Voraussetzungen	Empfehlung: Rechner- und Datennetze, Objektorientierte Programmierung
Niveaustufe	6. Studienplensemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht, Laborübungen
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Das Angebot wird semesterweise festgelegt
Prüfungsform	Innerhalb der Belegzeit geben die Lehrenden die Modalitäten nachvollziehbar/schriftlich für den Leistungsnachweis / für alle Teilleistungsnachweise des Moduls bekannt. Zum Beispiel: Klausur, Übungsauswertungen, Rücksprachen, Präsentationen, Referate, Ausarbeitungen Für die Laborübungen besteht Anwesenheitspflicht.
Ermittlung der Modulnote	50 % SU + 50 % Ü
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Internettechnologien und -programmierung (SU) : <ul style="list-style-type: none"> • Transportschichtprotokolle des Internets: TCP, UDP, SCTP • Flusskontrolle/Fehlererkennung im TCP, incl. Simulation • Grundlagen von Multimedia-Datenübertragung: Unicast/Multicast • Anwendungsprotokolle und Dienste des Internets: HTTP, DNS, File-Server (SMB), VoIP Laborübungen zu Internettechnologien und -programmierung (Ü): Programmieren von Netzwerkanwendungen: <ul style="list-style-type: none"> • BSD Socket-API / Winsock in C • Java Netzwerkprogrammierung • Embedded IP auf Microcontroller-Plattformen
Literatur	A. S. Tanenbaum: Computernetzwerke , Pearson Studium W. Stallings: Computer Networking with Internet Protocols and Technology , Prentice Hall E. R. Harold: Java Network Programming , O'Reilly
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird in deutscher Sprache angeboten. Die Übungsgruppeneinteilung findet am 1. Labortermin statt.

Studienschwerpunkt Energie- und Antriebssysteme (BEL_EA)

Modulnummer	SP2-01
Titel	Regelungstechnik Control Engineering
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS SU 1 SWS Ü
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • besitzen ein grundlegendes Verständnis für die Wirkmechanismen von Steuerung und Regelung von Systemen • beherrschen wesentliche Verfahren zur Modellbildung elektrischer und mechanischer Systeme • sind in der Lage, nichtlineare Systeme um einen Arbeitspunkt zu linearisieren • kennen die Standardreglertypen und deren Einsatz bei gewünschten Systemeigenschaften und können diese entwerfen • können einfache Regelstrecken und Regler als Gesamtsystem simulieren • können einfache digitale Regelsysteme konzipieren • können selbständig Regelungsprobleme für lineare zeitinvariante Regelstrecken lösen <p>Fachunabhängig: Teamarbeit, Kommunikationsfähigkeit, Selbständiges Lösen von Problemen, Arbeiten mit einschlägiger Fachliteratur (Applikationshinweise)</p>
Voraussetzungen	Empfehlung: Grundlagen der Elektrotechnik I, Signale und Systeme
Niveaustufe	4. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht und Laborübung
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	jedes Semester
Prüfungsform	<p>Innerhalb der Belegzeit geben die Lehrenden die Modalitäten nachvollziehbar/schriftlich für den Leistungsnachweis / für alle Teilleistungsnachweise des Moduls bekannt. Zum Beispiel: Klausur, Übungsauswertungen, Rücksprachen, Präsentationen, Referate, Ausarbeitungen</p> <p>Für die Laborübungen besteht Anwesenheitspflicht.</p>
Ermittlung der Modulnote	60 % SU + 40 % Ü
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<p>Regelungstechnik (SU):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kenngrößen von Regelungssystemen (Steuerung und Regelung, Regelschleifen, Kenngrößen) • Modellbildung im Zeitbereich (Übertragungsfunktionen, Aufstellen der DGL, Bestimmen der Energiespeicher, Blockschaltbilder, Linearisierung von Kennlinien) • Modellbildung im Frequenzbereich (Laplace-Transformation, Frequenzgangdarstellung, „Bausteinkatalog“) • Regelkreissynthese (Regelabweichung, PID-Regler, Analytischer Reglerentwurf) • Stabilitätskriterien (Phasen/Amplituden-Rand, Lage der Polstellen) • Reglerentwurfsverfahren (Ziegler/Nicols, Betragsoptimum, Symmetrisches Optimum) • Digitale Regelung (Transformation des PID-Reglers in abtastende Systeme) <p>Laborübungen zur Regelungstechnik (Ü):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bestimmen eines Modells einer realen Strecke

	<ul style="list-style-type: none">• Simulation der Strecke mit Scilab oder Matlab, Entwurf eines PID-Reglers,• Simulation des geregelten Systems• Anwenden des PID-Reglers auf die reale Strecke
Literatur	S. Zacher/ M. Reuter: Regelungstechnik für Ingenieure , Vieweg/Teubner
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird in deutscher Sprache angeboten. Die Übungsgruppeneinteilung findet am 1. Labortermin statt.

Studienschwerpunkt Energie- und Antriebssysteme (BEL_EA)

Modulnummer	SP2-02
Titel	Projektlabor I Laboratory Projects 1
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS Ü
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • beherrschen die Auswahl und Anwendung der Messmittel • können einen übersichtlichen Schaltungsaufbau mit Auswahl der benötigten Bauelemente erstellen • können selbstständig den Versuchsablauf in der Gruppe organisieren • beherrschen die Messwertprotokollierung und Erstellung einer aussagekräftigen, gut gegliederten Dokumentation <p>Fachunabhängig: Teamarbeit, Kommunikationsfähigkeit, Selbständiges Lösen von Problemen</p>
Voraussetzungen	Teilnahme an der Sicherheitsunterweisung zu Semesterbeginn Empfehlung: Kenntnisse über Messgeräte zur Strom-, Spannungs- und Leistungsmessung.
Niveaustufe	4. Studienplansemester
Lernform	Laborübung in Gruppen mit je 3-5 Teilnehmern
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	jedes Semester
Prüfungsform	Innerhalb der Belegzeit geben die Lehrenden die Modalitäten nachvollziehbar/schriftlich für den Leistungsnachweis / für alle Teilleistungsnachweise des Moduls bekannt. Zum Beispiel: Klausur, Übungsauswertungen, Rücksprachen, Präsentationen, Referate, Ausarbeitungen
Ermittlung der Modulnote	Lehrveranstaltungsnote aus der Laborrücksprache
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Das Labor ist fachübergreifend strukturiert mit folgenden Inhalten: <ul style="list-style-type: none"> • Einsatz und Auswahl von Messgeräten bei Messgrößen unterschiedlichen zeitlichen Verlaufs • Wechselstromverbraucher im Einphasen- und im Drehstromnetz • Stromwandler • Einsatz und Bedienung von Mehrkanal-Speicheroszilloskopen • Kalibrierung von Hallsonden und Nutzung zur Feldmessung, Feldplatte • Potentialfreie Mischstrommessung mit Hallgeneratoren feldproportional und nach dem Nulldurchflutungsprinzip • Leistungsmesserschaltungen im Drehstromnetz • Drehstromtransformator
Literatur	E. Böhmer: Elemente der angewandten Elektronik , Vieweg G. Hachtel: Management für Ingenieure , Vieweg
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird in deutscher Sprache angeboten.

Studienschwerpunkt Energie- und Antriebssysteme (BEL_EA)

Modulnummer	SP2-03
Titel	Hochspannungstechnik und Schaltanlagen I High Voltage Engineering and Switchgear Technology 1
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS SU
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • kennen die Effekte hoher Spannungen in der elektrischen Energietechnik sowie deren Ursachen und Beherrschung • kennen die Durchschlagfestigkeit der elektrischen Isolierstoffe • können Netze und Übertragungsstecken hinsichtlich der Spannungen, in der Auslegung der elektrischen Isolation der Betriebsmittel und hinsichtlich der Maßnahmen zum Begrenzen von Überspannungen bemessen • können mit Wanderwellenvorgängen auf Leitungen umgehen
Voraussetzungen	Empfohlen: Kenntnisse und sichere Anwendung der Grundlagen der Elektrotechnik inkl. Drehstromtechnik und zeitabhängige Vorgänge.
Niveaustufe	4. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	jedes Semester
Prüfungsform	Innerhalb der Belegzeit geben die Lehrenden die Modalitäten nachvollziehbar/schriftlich für den Leistungsnachweis / für alle Teilleistungsnachweise des Moduls bekannt. Zum Beispiel: Klausur, Übungsauswertungen, Rücksprachen, Präsentationen, Referate, Ausarbeitungen
Ermittlung der Modulnote	100 % SU
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Energieübertragung und -verteilung mit hohen Spannungen, Anforderungen aus Sicht der Netzbetreiber und Verbraucher • Die Spannungsbeanspruchungen im Netz: Spannungen im Betrieb und Fehlerfall, Überspannungskategorien, Blitzentladung, Blitzüberspannungen, Wanderwellengesetze, Sternpunktbehandlung der Netze, zeitweilige Spannungserhöhungen, Schaltüberspannungen • Grundlagen der Isolationskoordination: Begriffe und Überlegungen zur Isolationskoordination, Auswahl und Einsatz von Überspannungsableitern, die genormten Prüfspannungsarten und Isolationspegel • Grundlagen der elektrischen Entladungsvorgänge: Ionisierungsmechanismen, Ladungsträgeranlagerung und -neutralisierung • Gasisolation: Durchschlagfestigkeit im homogenen und inhomogenen Feld, zeitliche Entwicklung des Durchschlages, Luftisolierstrecken in der Anwendung, Durchschlagfestigkeit und Eigenschaften von SF6, Gestaltung von gasisolierten Schaltanlagen • Feste und flüssige Isolierstoffe: Die dielektrischen Eigenschaften, Wärmedurchschlag, Teilentladungsmechanismus, Übersicht wichtiger Isolierstoffe • Einteilung und Aufbau der Betriebsmittel nach dem Isolationsprinzip: Kabel, Leistungs-Kondensatoren, Transformatoren, Messwandler
Literatur	A. Küchler: Hochspannungstechnik , Springer
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird in deutscher Sprache angeboten.

Studienschwerpunkt Energie- und Antriebssysteme (BEL_EA)

Modulnummer	SP2-04
Titel	Antriebstechnik Drive Engineering
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	6 SWS SU
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • verstehen die physikalischen Vorgänge in Drehstrommaschinen • lernen die verschiedenen Maschinentypen kennen und verstehen deren Betriebsverhalten und Einsatzgebiete • können die an den Anwendungsfall angepasste Maschine und Steuerung auswählen <p>Fachunabhängig: Teamarbeit, Kommunikationsfähigkeit, Selbständiges Lösen von Problemen, Arbeiten mit einschlägiger Fachliteratur</p>
Voraussetzungen	Empfehlung: Kenntnisse der Grundlagen der Elektrotechnik I, II und III, sowie Felder und EMV
Niveaustufe	4. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	jedes Semester
Prüfungsform	Innerhalb der Belegzeit geben die Lehrenden die Modalitäten nachvollziehbar/schriftlich für den Leistungsnachweis / für alle Teilleistungsnachweise des Moduls bekannt. Zum Beispiel: Klausur, Übungsauswertungen, Rücksprachen, Präsentationen, Referate, Ausarbeitungen
Ermittlung der Modulnote	100 % SU
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<p>Gleichstrommaschine</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau • Ankerrückwirkung, Kommutierung • Betriebsverhalten <p>Transformator</p> <ul style="list-style-type: none"> • Drehstromtransformator, Schaltgruppen • Schiefast <p>Drehfeldmaschinen allgemein</p> <ul style="list-style-type: none"> • Drehstromwicklungen und Drehfelder <p>Asynchronmaschine</p> <ul style="list-style-type: none"> • Symmetrisches und unsymmetrisches Ersatzschaltbild • Ortskurve und deren Auswertung • Stromverdrängungsläufer, Doppelkäfigläufer und polumschaltbare Maschinen <p>Synchronmaschine</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schenkelpol- und Vollpolmaschine • Anker- und Erregerfeld • Spannungsgleichung • Stromgleichung, Stromortskurve • Drehmomentkurve • Erregerstrombestimmung
Literatur	R. Fischer: Elektrische Maschinen , Hanser-Verlag A. Kremser: Elektrische Maschinen und Antriebe , Vieweg+Teubner G. Müller: Grundlagen elektrischer Maschinen , VCH-Wiley
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird in deutscher Sprache angeboten.

Studienschwerpunkt Energie- und Antriebssysteme (BEL_EA)

Modulnummer	SP2-05
Titel	Leistungselektronik Power Electronics
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS SU
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • kennen ein- und mehrphasige Gleichrichterschaltungen • kennen Wechselrichterschaltungen für ein- und mehrphasige Wechselspannungen und deren Steuerungsverfahren • können Drehstrommaschinen mit einem Frequenzumrichter betreiben • kennen die Grundprinzipien von Schaltnetzteilen für Gleich- und Wechselstromanwendungen • kennen die EMV-Problematik moderner Stromrichteranlagen
Voraussetzungen	Empfehlung: Kenntnisse der Grundlagen der Elektrotechnik I, II und III, Werkstoffe und Bauelemente der Elektrotechnik
Niveaustufe	4. Studienplensemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	jedes Semester
Prüfungsform	Innerhalb der Belegzeit geben die Lehrenden die Modalitäten nachvollziehbar/schriftlich für den Leistungsnachweis / für alle Teilleistungsnachweise des Moduls bekannt. Zum Beispiel: Klausur, Übungsauswertungen, Rücksprachen, Präsentationen, Referate, Ausarbeitungen
Ermittlung der Modulnote	100% SU
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<p>Netzgeführte Schaltungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mittelpunkt- und Brückenschaltungen für ein- und dreiphasigen Wechselstrom • Steuersatz, Gleichrichter- und Wechselrichterbetrieb • Netzurückwirkungen • Rückwirkungen unterschiedlicher Schaltungen, Gegenmaßnahmen, Normen <p>Selbstgeführte Schaltungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wirkungsweise von Pulsleichrichtern, Frequenzumrichtern mit I- und U-Zwischenkreis • Anwendung für Stromversorgungen und Antriebsaufgaben <p>Schaltnetzteile</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prinzip der Gleichstromwandlung • Schaltnetzteil und elektronischer Transformator
Literatur	P. F. Brosch/ J. Landrath/ J. Wehberg: Leistungselektronik , Vieweg W. Stephan: Leistungselektronik interaktiv , Hanser Verlag G. Hagmann: Leistungselektronik , Aula J. Specovius: Grundkurs Leistungselektronik , Vieweg
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird in deutscher Sprache angeboten.

Studienschwerpunkt Energie- und Antriebssysteme (BEL_EA)

Modulnummer	SP2-06
Titel	Wahlpflichtmodul I Required-Elective Module 1
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	2 SWS SU 2 SWS Ü
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden gestalten die fachspezifische Vertiefung ihres Studiums entsprechend ihrer individuellen Neigung und erlangen dadurch Kenntnisse und Fähigkeiten, zu denen sie besonders motiviert sind und die sie mit einem persönlichen Profil ausstatten.
Voraussetzungen	Siehe Liste der Wahlpflichtmodule
Niveaustufe	4. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht und Laborübungen
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Entsprechend der Nachfrage
Prüfungsform	Innerhalb der Belegzeit geben die Lehrenden die Modalitäten nachvollziehbar/schriftlich für den Leistungsnachweis / für alle Teilleistungsnachweise des Moduls bekannt. Zum Beispiel: Klausur, Übungsauswertungen, Rücksprachen, Präsentationen, Referate, Ausarbeitungen Für die Laborübungen besteht Anwesenheitspflicht.
Ermittlung der Modulnote	Siehe Verfahren der Wahlpflichtmodule
Anerkannte Module	Siehe Wahlpflichtmodul
Inhalte	Siehe Liste der Wahlpflichtmodule
Literatur	Siehe Liste der Wahlpflichtmodule
Weitere Hinweise	Auf Antrag können 2 der 3 Wahlpflichtmodule durch Module aus einem anderen Studiengang oder einem anderen Studienschwerpunkt dieses Studiengangs anerkannt werden. Über den Antrag entscheidet der/die Dekan/Dekanin des Fachbereichs. Bei einem zeitweiligen Studium im Ausland können die dort in Modulen erworbenen Credits als Wahlpflichtmodule in vollem Umfang anerkannt werden, falls die Inhalte der Module mit denen der Pflichtmodule dieses Studienplans nicht übereinstimmen. Über die Anerkennung entscheidet der/die Dekan/Dekanin des Fachbereichs.

Studienschwerpunkt Energie- und Antriebssysteme (BEL_EA)

Modulnummer	SP2-07
Titel	Projektlabor II Laboratory Project 2
Credits	10 Cr
Präsenzzeit	2 SWS SU 6 SWS Ü
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> • die Messmittel auswählen und anwenden • die benötigten Bauelemente auswählen • einen übersichtlichen Schaltungsaufbau anfertigen • Selbstständig den Versuchsablauf in der Gruppe organisieren Messwertprotokolle und eine aussagekräftige, gut gegliederte Dokumentation erstellen Fachunabhängig: Teamarbeit, Kommunikationsfähigkeit, Selbständiges Lösen von Problemen
Voraussetzungen	Teilnahme an der Sicherheitsunterweisung zu Semesterbeginn Empfehlung: Kenntnisse über elektrische Maschinen (Gleichstrommaschine, Asynchronmaschine, Synchronmaschine, Reluktanzmaschine), Stromrichtertechnik, Regelungstechnik, Hochspannungstechnik, Steuerungstechnik In einführenden Vorträgen wird im Einzelnen auf die notwendigen Vorkenntnisse hingewiesen.
Niveaustufe	5. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht und Laborübung in Gruppen zu je 4-6 Teilnehmer
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	jedes Semester
Prüfungsform	Innerhalb der Belegzeit geben die Lehrenden die Modalitäten nachvollziehbar/schriftlich für den Leistungsnachweis / für alle Teilleistungsnachweise des Moduls bekannt. Zum Beispiel: Klausur, Übungsauswertungen, Rücksprachen, Präsentationen, Referate, Ausarbeitungen Es besteht Anwesenheitspflicht zur Sicherheitsunterweisung, der Einteilung der Laborgruppen, den Einführungsvorträgen und bei den Laborterminen. Alle Versuche müssen erfolgreich abgeschlossen werden.
Ermittlung der Modulnote	100 % Ü
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Es finden Projekte mit folgenden Themen statt: <ul style="list-style-type: none"> • Stromrichter • Regelungstechnik • Hochspannungstechnik • Synchronmaschine • Reluktanzmaschine • Asynchronmaschine, Umrichtersteuerung
Literatur	R. Fischer: Elektrische Maschinen , Hanser G. Hachtel: Management für Ingenieure , Vieweg
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird in deutscher Sprache angeboten.

Studienschwerpunkt Energie- und Antriebssysteme (BEL_EA)

Modulnummer	SP2-08
Titel	Hochspannungstechnik und Schaltanlagen II High Voltage Engineering and Switchgear Technology 2
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS SU
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • kennen die Schaltgeräte- und Schaltanlagentypen in der elektrischen Energietechnik • kennen die Gestaltung zugehöriger elektrischer Felder und Isolatoren • kennen die Eigenschaften von Schalt- und Störlichtbögen • kennen die relevanten Schaltfälle in Netzen • können Schaltanlagen und Schaltgeräte im Verständnis der Schaltvorgänge bemessen und auslegen
Voraussetzungen	Empfohlen: Kenntnisse und sichere Anwendung der Grundlagen der Elektrotechnik inkl. Drehstromtechnik und zeitabhängige Vorgänge sowie Hochspannungstechnik und Schaltanlagen I.
Niveaustufe	5. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	jedes Semester
Prüfungsform	Innerhalb der Belegzeit geben die Lehrenden die Modalitäten nachvollziehbar/schriftlich für den Leistungsnachweis / für alle Teilleistungsnachweise des Moduls bekannt. Zum Beispiel: Klausur, Übungsauswertungen, Rücksprachen, Präsentationen, Referate, Ausarbeitungen
Ermittlung der Modulnote	100 % SU
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Schaltanlagen und ihre Betriebsmittel in der Hoch-, Mittel- und Niederspannung, Gestaltung des elektrischen Feldes von Isolieranordnungen in Anlagen und Komponenten der Energietechnik: Feldoptimierung, kapazitive Steuerungen, Elektroden, Leitschichten, Bündelleiter • Isolatoren und Isolierstoffoberflächen und deren Überschlagmechanismen: Dimensionierung von Freiluft-Isolatoren, Durchführungen, Ausleitungen und Kabelendverschlüssen, Gleitentladungen, Fremdschichtüberschlag • Die Schaltgerätefamilien, ihre Aufgaben und Anforderungen: Schaltertypen, Sicherungen, sonstige, z.B. Is-Begrenzer, Überstromauslösung und Selektivität, Schaltgeräteinsatz in Hoch-, Mittel- und Niederspannungs-Schaltanlagen • Der Schalt-/Stör-Lichtbogen: Physikalisch-elektrische Eigenschaften, Lichtbogenkennlinien, elektrodynamische Kraftwirkungen, Lichtbogenlöschung bei Gleich- bzw. Wechselstrom, Schaltarbeit, Einteilung der Schalter nach dem Löschrinzip; Schaltvorgänge und relevante Schaltfälle • Bemessung und Gestaltung von Schaltanlagen: Isolationsbemessung, Stromtragfähigkeit und Erwärmung, Mindestabstände, Schottung, Kapselung, Kriech- und Luftstrecken, IP-Schutzarten, Auswahl der Messwandler, Sammelschienenschaltungen, Ausführungsbeispiele
Literatur	A. Küchler: Hochspannungstechnik , Springer
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird in deutscher Sprache angeboten.

Studienschwerpunkt Energie- und Antriebssysteme (BEL_EA)

Modulnummer	SP2-09
Titel	Projektierung und Sicherheitstechnik Planning of Power Systems and Safety Requirements
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	2 SWS SU 2 SWS Ü
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • können einfache elektrische Stromversorgungsanlagen planen • beherrschen Methoden und Hilfsmittel der Anlagenprojektierung unter Einbeziehung der Schutzmaßnahmen für Personen und Anlagen • kennen die methodische Vorgehensweise gemäß HOAI • kennen die Sicherheits- und Planungsvorschriften • können elektrische Anlagen projektieren • können die richtigen Schutzmaßnahmen auswählen • können PC gestützte Hilfsmittel (CAD/CAE) zur Projektierung benutzen
Voraussetzungen	Empfohlen werden die Kenntnisse der Grundlagen der Elektrotechnik und elektrischen Energietechnik (Module: Grundlagen der Elektrotechnik I, II und III, Hochspannungstechnik und Schaltanlagen I, Elektrische Energieversorgung I)
Niveaustufe	5. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht und Rechenübung
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	jedes Semester
Prüfungsform	Innerhalb der Belegzeit geben die Lehrenden die Modalitäten nachvollziehbar/schriftlich für den Leistungsnachweis / für alle Teilleistungsnachweise des Moduls bekannt. Zum Beispiel: Klausur, Übungsauswertungen, Rücksprachen, Präsentationen, Referate, Ausarbeitungen Für die Laborübungen besteht Anwesenheitspflicht.
Ermittlung der Modulnote	100 % SU
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Seminaristischer Unterricht: <ul style="list-style-type: none"> • Planung elektrischer Starkstromanlagen und Gebäudeinstallationen, Leistungsbedarf, Gleichzeitigkeitsfaktor. • Systematische Vorgehensweise in einer Projektierung, HOAI • IP-Schutzarten, Explosions-Schutz • Netzarten und Erdung, Stromkreisaufteilung in einer Anlage. • Auswahl und Installation elektrischer Betriebsmittel. • Verlegen von Kabeln und Leitungen. • Thermische Betrachtungen Brandgefahren Brandverhütung. • Schutzmaßnahmen z.B. Schutz gegen elektrischen Schlag. • Stromversorgungsanlagen für Sicherheitszwecke. Übung: <ul style="list-style-type: none"> • Simulation der Niederspannungsnetzarten • Übungen zur VDE 0100 • Projektierung einer Anlage, unterstützt durch ein CAD/CAE-System
Literatur	R. Flosdorff/ G. Hilgarth: Elektrische Energieverteilung , Teubner W. Knies/ K. Schierack: Elektrische Anlagentechnik , Hanser J. Rehm: Explosionsschutzdokument nach §6 Betriebssicherheitsverordnung , Hüthig

Weitere Hinweise

Dieses Modul wird in deutscher Sprache angeboten.
Die Übungsgruppeneinteilung findet am 1. Labortermin statt.

Studienschwerpunkt Energie- und Antriebssysteme (BEL_EA)

Modulnummer	SP2-10
Titel	Automatisierungstechnik Automation Engineering
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	3 SWS SU 1 SWS Ü
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • können sequentielle Steuerungen entwerfen • können Speicherprogrammierbare Steuerungen konfigurieren, programmieren und in Betrieb nehmen • kennen die Grundtypen und die Bedienung von freiprogrammierbaren Robotern
Voraussetzungen	Empfehlung: Kenntnisse der Digitaltechnik und Mikrocomputertechnik
Niveaustufe	5. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht und Laborübung
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	jedes Semester
Prüfungsform	Innerhalb der Belegzeit geben die Lehrenden die Modalitäten nachvollziehbar/schriftlich für den Leistungsnachweis / für alle Teilleistungsnachweise des Moduls bekannt. Zum Beispiel: Klausur, Übungsauswertungen, Rücksprachen, Präsentationen, Referate, Ausarbeitungen Für die Laborübungen besteht Anwesenheitspflicht.
Ermittlung der Modulnote	100 % SU
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	SU: <ul style="list-style-type: none"> • Sequentielle Steuerungen, Ablaufsteuerung, Automaten • Aufbau, Wirkungsweise und Programmierung von SPS • Realisierung typischer Roboter, Teach-in-Programmierung Ü Labor: <ul style="list-style-type: none"> • Kombinatorische und sequentielle Steuerungen • Roboterprogrammierung
Literatur	R. Langmann (Hrsg.): Taschenbuch der Automatisierung , Hanser G. Wellenreuther/ D. Zastrow: Programmieren mit SPS , Oldenbourg
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird in deutscher Sprache angeboten. Die Übungsgruppeneinteilung findet am 1. Labortermine statt.

Studienschwerpunkt Energie- und Antriebssysteme (BEL_EA)

Modulnummer	SP2-11
Titel	Wahlpflichtmodul II Required-Elective Module 2
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	3 SWS SU 1 SWS Ü
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden gestalten die fachspezifische Vertiefung ihres Studiums entsprechend ihrer individuellen Neigung und erlangen dadurch Kenntnisse und Fähigkeiten, zu denen sie besonders motiviert sind und die sie mit einem persönlichen Profil ausstatten.
Voraussetzungen	Siehe Liste der Wahlpflichtmodule
Niveaustufe	5. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht und Laborübungen
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Entsprechend der Nachfrage
Prüfungsform	Innerhalb der Belegzeit geben die Lehrenden die Modalitäten nachvollziehbar/schriftlich für den Leistungsnachweis / für alle Teilleistungsnachweise des Moduls bekannt. Zum Beispiel: Klausur, Übungsauswertungen, Rücksprachen, Präsentationen, Referate, Ausarbeitungen Für die Laborübungen besteht Anwesenheitspflicht.
Ermittlung der Modulnote	Siehe Verfahren der Wahlpflichtmodule
Anerkannte Module	Siehe Wahlpflichtmodul
Inhalte	Siehe Liste der Wahlpflichtmodule
Literatur	Siehe Liste der Wahlpflichtmodule
Weitere Hinweise	Auf Antrag können 2 der 3 Wahlpflichtmodule durch Module aus einem anderen Studiengang oder einem anderen Studienschwerpunkt dieses Studiengangs anerkannt werden. Über den Antrag entscheidet der/die Dekan/Dekanin des Fachbereichs. Bei einem zeitweiligen Studium im Ausland können die dort in Modulen erworbenen Credits als Wahlpflichtmodule in vollem Umfang anerkannt werden, falls die Inhalte der Module mit denen der Pflichtmodule dieses Studienplans nicht übereinstimmen. Über die Anerkennung entscheidet der/die Dekan/Dekanin des Fachbereichs.

Studienschwerpunkt Energie- und Antriebssysteme (BEL_EA)

Modulnummer	SP2-12
Titel	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) und Blitzschutz EMC and Lightning Protection
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	2 SWS SU 2 SWS Ü
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • kennen die Grundlagen des Fachgebiets „Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)“ • kennen die Maßnahmen des inneren und äußeren Blitzschutzes • kennen die Funktion von Blitzschutzeinrichtungen • können Entkopplungs- und Entstörmaßnahmen anwenden • können einen EMV-gerechten Blitzschutz auslegen • können EMV- und Blitzschutzvorschriften anwenden
Voraussetzungen	Teilnahme an der Sicherheitsunterweisung Empfohlen: Kenntnisse und sichere Anwendung der Grundlagen der Elektrotechnik inkl. Drehstromtechnik und zeitabhängige Vorgänge sowie der Module Felder und EMV, Signale und Systeme, Hochspannungstechnik und Schaltanlagen I und II
Niveaustufe	6. Studienplensemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht und Laborübung
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	jedes Semester
Prüfungsform	Innerhalb der Belegzeit geben die Lehrenden die Modalitäten nachvollziehbar/schriftlich für den Leistungsnachweis / für alle Teilleistungsnachweise des Moduls bekannt. Zum Beispiel: Klausur, Übungsauswertungen, Rücksprachen, Präsentationen, Referate, Ausarbeitungen Anwesenheitspflicht zur Sicherheitsunterweisung, der Einteilung der Laborgruppen, den Einführungsvorträgen und bei den Laborterminen.
Ermittlung der Modulnote	100 % SU
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	SU: <ul style="list-style-type: none"> • EMV-Hauptbegriffe, EMV-Umgebungen, die EMV-Koordinierungsaufgabe, EMV Richtlinien und Normen, CE-Kennzeichnung, Konformitätserklärung; • Störquellen, Kopplungsmechanismen und Entkopplungsmaßnahmen; • Wichtige EMV-Entstörmaßnahmen, z.B. Gehäuseschirmung, Filter, Schutzschaltungen, spezielle EMV-Bauteile; • EMV- und Blitzschutzplanung von Anlagen: EMV-gerechtes Niederspannungsnetz, Leitungen, das Erdungskonzept, Gebäudeschirme; • Innerer und äußerer Blitzschutz, Blitzschutzkonzept; • Blitzfangeinrichtungen, Einrichtungen zum Überspannungsschutz; • Gestaltung von Blitzschutzanlagen unter Berücksichtigung der Vorschriften. Ü: Laborübungen zu ausgewählten Themen, wie: EMV-gerechte Niederspannungsnetzform, Wirkungsweise von Überspannungsschutzeinrichtungen, gestaffelter EMV-Blitzschutz für Stromversorgungsleitungen, EMV-Probleme durch elektromagnetische Felder, Berechnung und Messung, Erzeugung und Messung von Blitzströmen.
Literatur	A. J. Schwab: Elektromagnetische Verträglichkeit , Springer

Weitere Hinweise

Dieses Modul wird in deutscher Sprache angeboten.
Die Übungsgruppeneinteilung findet am 1. Labortermin statt.

Studienschwerpunkt Energie- und Antriebssysteme (BEL_EA)

Modulnummer	SP2-13
Titel	Regenerative Energien und Umwelt Renewable Energy Resources and Environmental Aspects
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	3 SWS SU 1 SWS Ü
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • kennen Quellen und die Verfügbarkeit regenerativer Energien • können die Einsatz- und Entwicklungsmöglichkeiten bewerten • kennen die Funktionsweise der Anlagen, wie z.B. Photovoltaik, Windkraft, Wasserkraft • kennen die einschlägigen Vorschriften
Voraussetzungen	Empfohlene Module: Grundlagen der Elektrotechnik I, II und III, Elektrische Energieversorgung I, Leistungselektronik
Niveaustufe	6. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht und Laborübung
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	jedes Semester
Prüfungsform	Innerhalb der Belegzeit geben die Lehrenden die Modalitäten nachvollziehbar/schriftlich für den Leistungsnachweis / für alle Teilleistungsnachweise des Moduls bekannt. Zum Beispiel: Klausur, Übungsauswertungen, Rücksprachen, Präsentationen, Referate, Ausarbeitungen Für die Laborübungen besteht Anwesenheitspflicht.
Ermittlung der Modulnote	100 % SU
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	SU: <ul style="list-style-type: none"> • Übersicht über die Energiequellen • Einsatzmöglichkeiten, örtliche Verteilung, technische Bewertung • Photovoltaik • Grundlagen, Ersatzbilder Herstellung, Netzanbindung, Betriebsdaten • Windkraftanlagen • Windkonverter, Regelung, Bauformen, Netzanbindung • Wasserkraftanlagen • Einsatzgebiete, Turbinen, Generatoren • Brennstoffzelle, Wärmepumpe • Gesetzliche Vorschriften • Anschlussbedingung, Vergütung Ü: <ul style="list-style-type: none"> • Messen und bewerten von Solarzellenkennlinien • Messen der Betriebsdaten einer Brennstoffzelle
Literatur	V. Quaschnig: Regenerative Energiesysteme , Hanser H. Schaefer u.a.: Energiewirtschaft und Umwelt , Economica M. Kaltschnitt u.a.: Erneuerbare Energien , Springer
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird in deutscher Sprache angeboten. Die Übungsgruppeneinteilung findet am 1. Labortermine statt.

Studienschwerpunkt Energie- und Antriebssysteme (BEL_EA)

Modulnummer	SP2-14
Titel	Wahlpflichtmodul III Required-Elective Module 3
Credits	10 Cr
Präsenzzeit	4 SWS SU 4 SWS Ü
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden gestalten die fachspezifische Vertiefung ihres Studiums entsprechend ihrer individuellen Neigung und erlangen dadurch Kenntnisse und Fähigkeiten, zu denen sie besonders motiviert sind und die sie mit einem persönlichen Profil ausstatten.
Voraussetzungen	Siehe Liste der Wahlpflichtmodule
Niveaustufe	6. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht und Laborübung
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Entsprechend der Nachfrage
Prüfungsform	Innerhalb der Belegzeit geben die Lehrenden die Modalitäten nachvollziehbar/schriftlich für den Leistungsnachweis / für alle Teilleistungsnachweise des Moduls bekannt. Zum Beispiel: Klausur, Übungsauswertungen, Rücksprachen, Präsentationen, Referate, Ausarbeitungen Für die Laborübungen besteht Anwesenheitspflicht.
Ermittlung der Modulnote	Siehe Verfahren der Wahlpflichtmodule
Anerkannte Module	Siehe Wahlpflichtmodul
Inhalte	Siehe Liste der Wahlpflichtmodule
Literatur	Siehe Liste der Wahlpflichtmodule
Weitere Hinweise	Auf Antrag können 2 der 3 Wahlpflichtmodule durch Module aus einem anderen Studiengang oder einem anderen Studienschwerpunkt dieses Studiengangs anerkannt werden. Über den Antrag entscheidet der/die Dekan/Dekanin des Fachbereichs. Bei einem zeitweiligen Studium im Ausland können die dort in Modulen erworbenen Credits als Wahlpflichtmodule in vollem Umfang anerkannt werden, falls die Inhalte der Module mit denen der Pflichtmodule dieses Studienplans nicht übereinstimmen. Über die Anerkennung entscheidet der/die Dekan/Dekanin des Fachbereichs.

Studienschwerpunkt Energie- und Antriebssysteme (BEL_EA)

Modulnummer	SP2-15
Titel	Vorbereitung der Bachelor-Arbeit Preparation of the Bachelor's Thesis
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	1 SWS SU Wissenschaftliches Arbeiten und Dokumentieren 2 SWS Ü Projektübung zur Vorbereitung der Bachelor-Arbeit
Lerngebiet	Allgemeinwissenschaftliche Grundlagen, Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • beherrschen die wissenschaftlichen Arbeitsmethoden • können über Probleme und Ergebnisse berichten • können unterschiedliche Methoden und Konzepte darstellen, analysieren und diskutieren • können technische Sachverhalte und Zusammenhänge dokumentieren • können technische Themen im Vortrag vor einem Publikum präsentieren • können Informationen zu einem wissenschaftlichen Thema beschaffen und bewerten • können sich selbständig in eine neue Thematik einarbeiten <p>Fachunabhängig: Kommunikationsfähigkeit, Selbständiges Lösen von Problemen, Arbeiten mit einschlägiger Fachliteratur (Applikationshinweise)</p>
Voraussetzungen	keine
Niveaustufe	6. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht mit integrierten Übungen, Projektübung
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	In jedem Semester
Prüfungsform	Innerhalb der Belegzeit geben die Lehrenden die Modalitäten nachvollziehbar/schriftlich für den Leistungsnachweis / für alle Teilleistungsnachweise des Moduls bekannt. Zum Beispiel: Klausur, Übungsauswertungen, Rücksprachen, Präsentationen, Referate, Ausarbeitungen
Ermittlung der Modulnote	30 % SU + 70 % Ü
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Wissenschaftliches Arbeiten und Dokumentieren (SU) : <ul style="list-style-type: none"> • Grundsätzliche Bedeutung • Literaturstudium • Versuchsplanung und Durchführung • Protokollführung • Projektmanagement • Die wissenschaftliche Arbeit Projektübung zur Vorbereitung der Bachelor-Arbeit (Ü): <ul style="list-style-type: none"> • Klärung von Umfang, Zielsetzung und Thema der geplanten Bachelor-Arbeit • Aufarbeitung theoretischer Zusammenhänge durch Literaturstudium • Sammlung von Informationen zum Stand der Technik bezüglich eines Themas aus dem Umfeld der geplanten Bachelor-Arbeit • Abklärung der Realisierungsmöglichkeiten • Durchführung eines Projekts im Rahmen der Vorarbeiten • Präsentation des Projekts
Literatur	C. Friedrich: Schriftliche Arbeiten im technisch-naturwissenschaftlichen Studium , Duden M. Deininger et al.: Studien-Arbeiten, ein Leitfadens zur Vorbereitung, Durchführung und Betreuung von Studien-, Diplom- und Doktorarbeiten am Beispiel Informatik , vdf H. F. Ebel/C. Bliefert: Schreiben und Publizieren in den Naturwissenschaften , Wiley-VCH

	N. Nicol, R. Albrecht: Wissenschaftliche Arbeiten schreiben mit Word , Addison-Wesley D. Scholz: Diplomarbeiten normgerecht verfassen , Vogel
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird in deutscher Sprache angeboten. Das Projekt zur Vorbereitung der Bachelor-Arbeit wird von verschiedenen Dozenten angeboten und soll von den Studierenden entsprechend ihren Neigungen und Fähigkeiten und dem bevorzugten Fachgebiet ausgewählt werden.

Studienschwerpunkt Energie- und Antriebssysteme (BEL_EA)

Modulnummer	SP2-16
Titel	Betriebswirtschaftslehre Business Administration
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS SU
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden sind in der Lage, Problemstellungen aus den unterschiedlichen Teilgebieten der Betriebswirtschaftslehre in einen übergeordneten Gesamtzusammenhang einzuordnen und können <ul style="list-style-type: none"> • die wichtigsten Unternehmensrechtsformen typisieren und Konsequenzen aus der Wahl einer bestimmten Rechtsform erkennen, • den Stellenwert übergeordneter wirtschaftlicher und nicht-wirtschaftlicher Ziele innerhalb von Unternehmen kritisch beurteilen, • die Hauptfunktionsbereiche eines Unternehmens und deren Prozesse darstellen, • Methoden der Unternehmenssteuerung aus betriebswirtschaftlicher Sicht anwenden, • wichtige betriebliche Kennzahlen berechnen und interpretieren, • Zusammenhänge von Motivation und Führung herstellen, • die Bedeutung des Marketings für den betrieblichen Erfolg einschätzen, • die Kostenrechnung auf die Kalkulation von elektronischen Produkten anwenden.
Voraussetzungen	keine
Niveaustufe	6. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	In jedem Semester
Prüfungsform	Innerhalb der Belegzeit geben die Lehrenden die Modalitäten nachvollziehbar/schriftlich für den Leistungsnachweis / für alle Teilleistungsnachweise des Moduls bekannt. Zum Beispiel: Klausur, Übungsauswertungen, Rücksprachen, Präsentationen, Referate, Ausarbeitungen
Ermittlung der Modulnote	100 % SU
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe: Betrieb, Unternehmen, Wirtschaft, ökonomisches Prinzip • Kennzahlen betrieblichen Wirtschaftens: Produktivität, Wirtschaftlichkeit, Rentabilität, Liquidität • Rechtsformen von Betrieben: Überblick, privat-rechtliche und öffentlich-rechtliche Betriebe • Personal-, Anlagen-, Material-, Produktionswirtschaft • Marketing und Vertrieb • Investition und Finanzierung, Rechnungswesen • Kostenrechnung am Beispiel eines elektronischen Produkts • Unternehmensführung
Literatur	J. Härdler (Hrsg.): Betriebswirtschaftslehre für Ingenieure , Hanser/Leipzig O. Specht: Betriebswirtschaft für Ingenieure + Informatiker , Oldenbourg D. Vahs: Einführung in die Betriebswirtschaftslehre , Schaeffer-Poeschel G. Wöhe: Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre , Vahlen R. Capone: Kostenrechnung für Elektrotechniker , Teubner/Vieweg
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird in deutscher Sprache angeboten.

Studienschwerpunkt Energie- und Antriebssysteme (BEL_EA)

Modulnummer	SP2-17
Titel	Betreute Praxisphase Supervised Internship
Credits	15 Cr
Präsenzzeit	Mindestens 12 Wochen (450 h, 60 Tage) betreute praktische Tätigkeit, Vortrag
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • kennen praktische Arbeitsbereiche eines Ingenieurs, wie Entwicklung und Labor, Arbeitsvorbereitung und Fertigung, Prüfung und Qualitätskontrolle, Inbetriebnahme und Wartung • bekommen durch konkrete Aufgabenstellungen und deren Lösung einen Einblick in ingenieurmäßiges Arbeiten • können die Inhalte und Ergebnisse ihrer praktischen Tätigkeit dokumentieren • können Arbeitsergebnisse vor einem Publikum präsentieren Fachunabhängig: Teamfähigkeit, Arbeitsmethodik, Entscheidungsfähigkeit, Projektmanagement, betriebliche Kommunikation, Zielbewusstsein, Dokumentation
Voraussetzungen	Es müssen 90 Cr aus dem 1. bis 4. Studienplansemester vorliegen.
Niveaustufe	7. Studienplansemester
Lernform	Praktische Tätigkeit + Präsentation + Dokumentation
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	In jedem Semester
Prüfungsform	Referat, schriftliche Ausarbeitung
Ermittlung der Modulnote	25 % Referat + 25 % Ausarbeitung + 50 % Bewertung aufgrund der Einschätzung der Einrichtung, in der die praktische Tätigkeit stattgefunden hat.
Anerkannte Module	Keine. Es können auf Antrag praktische Tätigkeiten ab dem 3. Studiensemester anerkannt werden, wenn sie im Umfang von mindestens 15 Wochen (562,5 h, 75 Tage) an maximal 3 verschiedenen Standorten nachgewiesen werden.
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Forschung, Entwicklung, Planung, Projektierung und Labor • Arbeitsvorbereitung und Fertigung • Prüfung und Qualitätskontrolle • Inbetriebnahme und Wartung
Literatur	C. Friedrich: Schriftliche Arbeiten im technisch-naturwissenschaftlichen Studium , Duden L. Hering/ H. Hering: Technische Berichte , Vieweg
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird in deutscher Sprache angeboten.

Studienschwerpunkt Energie- und Antriebssysteme (BEL_EA)
Wahlpflichtmodule

Modulnummer	WP2-01
Titel	Automatisierte Antriebssysteme I Automation of Drives 1
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	2 SWS SU 2 SWS Ü
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • können automatisierte Antriebssysteme mit Gleichstrommotoren anwenden und einsetzen • beherrschen die Modellbildung und Simulation des stationären und dynamischen Verhaltens • können automatisierte Antriebssysteme entwerfen, einstellen und inbetriebnehmen
Voraussetzungen	Empfohlene Kenntnisse: Mathematik I-III, Grundlagen der Elektrotechnik I, II und III
Niveaustufe	4. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht und Laborübung
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	jedes Semester
Prüfungsform	Innerhalb der Belegzeit geben die Lehrenden die Modalitäten nachvollziehbar/schriftlich für den Leistungsnachweis / für alle Teilleistungsnachweise des Moduls bekannt. Zum Beispiel: Klausur, Übungsauswertungen, Rücksprachen, Präsentationen, Referate, Ausarbeitungen Für die Laborübungen besteht Anwesenheitspflicht.
Ermittlung der Modulnote	100 % SU
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	SU: <ul style="list-style-type: none"> • Beschreibung des Verhaltens von Gleichstrommaschinen und deren leistungselektronischer Stellglieder • Sensoren zur Erfassung von Strom, Drehzahl, Drehmoment • Realisierung von Reglern und deren Einstellung Ü Labor: Anwendung von Simulationsprogrammen
Literatur	J. Vogel: Elektrische Antriebstechnik , Hüthig
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird in deutscher Sprache angeboten. Die Übungsgruppeneinteilung findet am 1. Labortermin statt.

Studienschwerpunkt Energie- und Antriebssysteme (BEL_EA)
Wahlpflichtmodule

Modulnummer	WP2-02
Titel	Elektrische Energieversorgung I Electrical Power Supply Systems 1
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	2 SWS SU 2 SWS Ü
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • kennen das Betriebsverhalten von Betriebsmitteln der elektrischen Energieversorgung und die daraus folgenden Konsequenzen für die Sicherheit und Stabilität der elektrischen Energieversorgung in Inselnetzen und im Verbundnetz unter Berücksichtigung der VDE/IEC Richtlinien • können das Betriebsverhalten und das Zusammenspiel der Komponenten der Elektrischen Energieversorgung im Normalbetrieb und Fehlerfall beurteilen • können die VDE/IEC Richtlinien anwenden
Voraussetzungen	Empfohlene Module: Grundlagen der Elektrotechnik I, II und III
Niveaustufe	4. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht und Übung
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	jedes Semester
Prüfungsform	Innerhalb der Belegzeit geben die Lehrenden die Modalitäten nachvollziehbar/schriftlich für den Leistungsnachweis / für alle Teilleistungsnachweise des Moduls bekannt. Zum Beispiel: Klausur, Übungsauswertungen, Rücksprachen, Präsentationen, Referate, Ausarbeitungen Für die Laborübungen besteht Anwesenheitspflicht.
Ermittlung der Modulnote	100 % SU
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Seminaristischer Unterricht: <ul style="list-style-type: none"> • Übersicht über die Betriebsmittel, Energieressourcen, Kraftwerkstypen, Lastkurven, Einsatzgebiete, Symmetrische Komponenten, Netztopologien • Freileitungen und Kabel: Aufbau, Leitungskonstanten, Leitungsgleichungen, Strombelastbarkeit, Betriebsverhalten • Transformatoren: Einsatzgebiete, Ersatzschaltungen, Reaktanzen Betriebsverhalten, Sonderbauformen • Synchron- und Asynchrongeneratoren: Aufbau, Typen, Reaktanzen, Zeitkonstanten • Schalter und Schaltanlagen • ausgewählte Beispiele für Windkraftanlagen, solarthermische- und Photovoltaikanlagen im Netzbetrieb Übung: <ul style="list-style-type: none"> • Simulation des Verhaltens ausgewählter Betriebsmittel mit Hilfe einer Software • Modellnachbildung, Überprüfung der Ergebnisse, numerische Probleme
Literatur	J. Schlabbach: Elektroenergieversorgung , VDE Verlag K. Heuck et al.: Elektrische Energieversorgung , Vieweg W. Knies et al.: Elektrische Anlagentechnik , Hanser
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird in deutscher Sprache angeboten. Die Übungsgruppeneinteilung findet am 1. Labortermin statt.

Studienschwerpunkt Energie- und Antriebssysteme (BEL_EA)
Wahlpflichtmodule

Modulnummer	WP2-03
Titel	Automatisierte Antriebssysteme II Automation of Drives 2
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	3 SWS SU 1 SWS Ü
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • kennen automatisierte Antriebssysteme mit Drehstrommotoren • beherrschen das Prinzip der Flussorientierung • können Regelungen entwerfen und simulieren
Voraussetzungen	Empfohlene Kenntnisse: Mathematik I-III, Grundlagen der Elektrotechnik I, II und III
Niveaustufe	5. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht und Laborübung
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	jedes Semester
Prüfungsform	Innerhalb der Belegzeit geben die Lehrenden die Modalitäten nachvollziehbar/schriftlich für den Leistungsnachweis / für alle Teilleistungsnachweise des Moduls bekannt. Zum Beispiel: Klausur, Übungsauswertungen, Rücksprachen, Präsentationen, Referate, Ausarbeitungen Für die Laborübungen besteht Anwesenheitspflicht.
Ermittlung der Modulnote	100 % SU
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	SU: <ul style="list-style-type: none"> • Raumzeigerdarstellung, flussorientierte Beschreibung der Drehstromasynchronmaschine • Dynamisches Verhalten eines geregelten Antriebs mit AM • Antriebe mit Synchronmaschinen • Gerätetechnische Realisierung Ü Labor: Anwendung von Simulationsprogrammen
Literatur	D. Schröder: Elektrische Antriebe, Band I bis IV , Fachbuchverlag Leipzig
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird in deutscher Sprache angeboten. Die Übungsgruppeneinteilung findet am 1. Labortermin statt.

Studienschwerpunkt Energie- und Antriebssysteme (BEL_EA)
Wahlpflichtmodule

Modulnummer	WP2-04
Titel	Elektrische Energieversorgung II Electrical Power Supply Systems 2
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	3 SWS SU 1 SWS Ü
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • kennen den Aufbau von Netzen der elektrischen Energieversorgung • beherrschen die Lastflussrechnung und die Kurzschlussrechnung • kennen den Schutz elektrischer Anlagen • kennen die Frequenzregelung und die Spannungsregelung • kennen die Netzurückwirkungen unter Berücksichtigung der VDE/IEC Richtlinien • können die Netzberechnung und die Netzstörungen im Normalbetrieb und Fehlerfall beurteilen • können Netzurückwirkungen beurteilen und sich für die richtigen Gegenmaßnahmen entscheiden
Voraussetzungen	Kenntnisse der Grundlagen der Elektrotechnik I, II und III und Elektrische Energieversorgung I
Niveaustufe	5. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht und Übung
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	jedes Semester
Prüfungsform	Innerhalb der Belegzeit geben die Lehrenden die Modalitäten nachvollziehbar/schriftlich für den Leistungsnachweis / für alle Teilleistungsnachweise des Moduls bekannt. Zum Beispiel: Klausur, Übungsauswertungen, Rücksprachen, Präsentationen, Referate, Ausarbeitungen Für die Laborübungen besteht Anwesenheitspflicht.
Ermittlung der Modulnote	100 % SU
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Seminaristischer Unterricht: <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau elektrischer Energieversorgungsnetze • Spannungsregelung, Frequenzregelung • Hochspannung-Gleichstromübertragung • Schutz elektrischer Anlagen, Fehlerarten, Fehlererfassung • Messwandler für Schutzzwecke, Schutz von Betriebsmitteln • Netzberechnung, Lastflussrechnung, Kurzschlussberechnung, Berechnung elektrischer Ausgleichsvorgänge, Verfahren • Netzurückwirkungen, Kurzschlussleistung, Spannungsschwankungen, Spannungsasymmetrien, Oberschwingungen • Smart Grid Übung: <ul style="list-style-type: none"> • Simulation eines Netzes (Lastfluss, Kurzschluss, Oberschwingungen) mit den im SU vermittelten Kenntnissen mit Hilfe einer Software. • Modellnachbildung, Überprüfung der Ergebnisse, numerische Probleme
Literatur	R. Flossdorff et al.: Elektrische Energieverteilung , Teubner G. Hosemann (Hrsg.): Hütte, Elektrische Energietechnik, Bd. 3: Netze , Springer D. Nelles: Netzdynamik , VDE-Verlag

Weitere Hinweise

Dieses Modul wird in deutscher Sprache angeboten.
Die Übungsgruppeneinteilung findet am 1. Labortermin statt.

Studienschwerpunkt Energie- und Antriebssysteme (BEL_EA)
Wahlpflichtmodule

Modulnummer	WP2-05
Titel	Systeme der Leistungselektronik Power Electronic Systems
Credits	10 Cr
Präsenzzeit	4 SWS SU 4 SWS Ü
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • kennen unterschiedliche Umrichterarten und können die Wirkungsweise mit einfachen Ersatzschaltbildern beschreiben • kennen die Dimensionierungskriterien für Umrichterschaltungen • kennen die Steuerverfahren und Verfahren zur Pulsmustererzeugung für selbstgeführte Umrichter • können die Ausgangsgrößen als Raumzeiger darstellen • können Stellerschaltungen zur Steuerung von Gleich- und Drehstrommotoren anwenden • kennen die EMV-Problematik unterschiedlicher Schaltungsstrukturen leistungselektronischer Anlagen
Voraussetzungen	Teilnahme an der Sicherheitsunterweisung zu Semesterbeginn Empfehlung: Inhalte der Module: Antriebstechnik, Leistungselektronik
Niveaustufe	6. Studienplensemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht und Laborübung
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	jedes Semester
Prüfungsform	Innerhalb der Belegzeit geben die Lehrenden die Modalitäten nachvollziehbar/schriftlich für den Leistungsnachweis / für alle Teilleistungsnachweise des Moduls bekannt. Zum Beispiel: Klausur, Übungsauswertungen, Rücksprachen, Präsentationen, Referate, Ausarbeitungen Für die Laborübungen besteht Anwesenheitspflicht.
Ermittlung der Modulnote	100 % SU
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Selbstgeführte Schaltungen <ul style="list-style-type: none"> • Strom- und Spannungs-Zwischenkreisumrichter, Kaskadenschaltungen • Schaltermodelle, Spannungs- und Stromverläufe • Steuerverfahren, Raumzeigerdarstellung • Pulsleichrichter Lastgeführte Schaltungen <ul style="list-style-type: none"> • Schwingkreiswechselrichter • Resonanzschaltungen • Stromrichter motor Drehstromsteller Aufbau und Anwendung und Betriebsverhalten ein- und mehrphasiger Stellschaltungen EMV in der Leistungselektronik Systemgrenzen, Koppelmechanismen, Gegenmaßnahmen
Literatur	P. F. Brosch/ J. Landrath/ J. Wehberg: Leistungselektronik . Vieweg F. Jenni/ D. Wüest: Steuerverfahren für selbstgeführte Stromrichter , Teubner J. Specovius: Grundkurs Leistungselektronik , Vieweg

Weitere Hinweise

Dieses Modul wird in deutscher Sprache angeboten.
Die Übungsgruppeneinteilung findet am 1. Labortermin statt.

Studienschwerpunkt Energie- und Antriebssysteme (BEL_EA)
Wahlpflichtmodule

Modulnummer	WP2-06
Titel	Hochspannungsprüf- und Messtechnik High Voltage Testing and Measurement Technology
Credits	10 Cr
Präsenzzeit	4 SWS SU 4 SWS Ü
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • kennen die Prüf- und Messverfahren der Hochspannungstechnik, einschl. ihrer Vorschriften, des Standes der Technik zum Erfassen schneller, transienter Größen • können mit hohen Spannungen umgehen • können Hochspannungsprüffelder betreiben • können schnelle, transiente Vorgänge messen • können die Grundlagen der Hochspannungstechnik anwenden
Voraussetzungen	Teilnahme an der Sicherheitsunterweisung Empfohlen: Kenntnisse und sichere Anwendung der Grundlagen der Elektrotechnik inkl. Drehstromtechnik und zeitabhängige Vorgänge sowie der Module Messtechnik, Felder und EMV, EMV und Blitzschutz, Hochspannungstechnik und Schaltanlagen I und II
Niveaustufe	6. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht und Laborübung
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	jedes Semester
Prüfungsform	Innerhalb der Belegzeit geben die Lehrenden die Modalitäten nachvollziehbar/schriftlich für den Leistungsnachweis / für alle Teilleistungsnachweise des Moduls bekannt. Zum Beispiel: Klausur, Übungsauswertungen, Rücksprachen, Präsentationen, Referate, Ausarbeitungen Es besteht Anwesenheitspflicht zur Sicherheitsunterweisung, der Einteilung der Laborgruppen, den Einführungsvorträgen und bei den Laborterminen
Ermittlung der Modulnote	100 % SU
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	SU: <ul style="list-style-type: none"> • Erzeugung und Messung hoher Wechselspannungen • Erzeugung und Messung von Stoßspannungen • Erzeugung und Messung hoher Gleichspannungen • Zerstörungsfreie Isolationsprüfungen • Hochstromprüfungen • Sicheres Betreiben von Prüffeldern, Prüf- und Messgeräten Ü: Laborübungen zu ausgewählten Themen wie: Hochspannungsversuchs- und -messtechnik, Isolationsprüfungen, elektrische Sicherheit, Simulation von Schaltvorgängen in Netzen, Berechnung und Messung elektrischer und magnetischer Felder, Wanderwellenuntersuchungen, Messen und Berechnen schneller transienter Hochspannungsvorgänge, Teilentladungsmessung, Verlustfaktormessung, Überspannungsschutz, Diagnose des Alterungszustandes von Betriebsmitteln bzw. Isolationssystemen.
Literatur	A. J. Schwab: Hochspannungsmesstechnik , Springer
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird in deutscher Sprache angeboten. Die Übungsgruppeneinteilung findet am 1. Labortermin statt.

Studienschwerpunkt Elektronische Systeme (dual) (BEL_ES)

Modulnummer	SP3-01
Titel	Schaltungstechnik analoger Systeme und lineare Regelungstechnik Circuit Technology of Analogue Systems and linear Control Engineering
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	2 SWS SU Schaltungstechnik analoger Systeme 3 SWS SU Lineare Regelungstechnik 1 SWS Ü Lineare Regelungstechnik
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	<p>Schaltungstechnik analoger Systeme Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> • schnelle analoge Schaltungen beschreiben und entwerfen • das Rauschverhalten analoger Schaltungen beschreiben • komplexe analoge Schaltungen beschreiben und entwerfen • Analog-Digital-Umsetzer und Digital-Analog-Umsetzer mit hohen Wortbreiten und Abtastraten beschalten <p>Lineare Regelungstechnik: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • besitzen ein grundlegendes Verständnis für die Wirkmechanismen von Steuerung und Regelung von Systemen • beherrschen wesentliche Verfahren zur Modellbildung elektrischer und mechanischer Systeme • sind in der Lage, nichtlineare Systeme um einen Arbeitspunkt zu linearisieren • kennen die Standardreglertypen und deren Einsatz bei gewünschten Systemeigenschaften und können diese entwerfen • können einfache Regelstrecken und Regler als Gesamtsystem simulieren • können einfache digitale Regelsysteme konzipieren <p>Fachunabhängig: Teamarbeit, Kommunikationsfähigkeit, Selbständiges Lösen von Problemen, Arbeiten mit einschlägiger Fachliteratur (Applikationshinweise)</p>
Voraussetzungen	Empfohlen: Werkstoffe und Bauelemente der Elektrotechnik, Analoge Schaltungstechnik, Signale und Systeme
Niveaustufe	4. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht + Laborübung
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	In jedem Wintersemester
Prüfungsform	Innerhalb der Belegzeit geben die Lehrenden die Modalitäten nachvollziehbar/schriftlich für den Leistungsnachweis / für alle Teilleistungsnachweise des Moduls bekannt. Zum Beispiel: Klausur, Übungsauswertungen, Rücksprachen, Präsentationen, Referate, Ausarbeitungen Für die Laborübungen besteht Anwesenheitspflicht.
Ermittlung der Modulnote	50% SU Schaltungstechnik + 35% SU+ 15% Ü Lineare Regelungstechnik
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<p>Schaltungstechnik analoger Systeme (SU):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schaltungstechnik für schnelle und präzise analoge Schaltungen (Präzisionsverstärker, Ladungsverstärker)

	<ul style="list-style-type: none"> • Rauschverhalten von analogen Schaltungen • Aktive Filterschaltungen höherer Ordnung (Tiefpass, Hochpass, Bandpass) • Komplexe analoge Schaltungen (Filterbausteine, VCO, PLL, Mischer) • Schnittstelle Analoge Elektronik – Digitale Elektronik (Beschaltung von ADU und DAU, Leitungstreiber, Bustreiber) <p>Lineare Regelungstechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kenngrößen von Regelungssystemen • Steuerung und Regelung, Regelschleifen, Kenngrößen • Modellbildung im Zeitbereich • Übertragungsfunktionen, Aufstellen der DGL, Bestimmen der Energiespeicher, Blockschaltbilder, Linearisierung von Kennlinien • Modellbildung im Frequenzbereich • Laplace-Transformation, Frequenzgangdarstellung, „Bausteinkatalog“ • Regelkreissynthese • Regelabweichung, PID-Regler, Analytischer Reglerentwurf • Stabilitätskriterien • Phasen/Amplituden-Rand, Lage der Polstellen • Reglerentwurfsverfahren • Ziegler/Nicols, Betragsoptimum, Symmetrisches Optimum • Digitale Regelung • Transformation des PID-Reglers in abtastende Systeme <p>Ü Labor: Bestimmen eines Modells einer realen Strecke Simulation der Strecke mit Scilab oder Matlab, Entwurf eines PID-Reglers, Simulation des geregelten Systems Anwenden des PID-Reglers auf die reale Strecke</p>
Literatur	<p>Schaltungstechnik analoger Systeme: U. Tietze, C. Schenk, <i>Halbleiterschaltungstechnik</i>, Springer P. Horowitz, W. Hill <i>The Art Of Electronics</i>, Cambridge University Press,</p> <p>Lineare Regelungstechnik: S. Zacher, M. Reuter: <i>Regelungstechnik für Ingenieure</i>, Vieweg H. Unbehauen: <i>Regelungstechnik I</i>, Vieweg</p>
Weitere Hinweise	<p>Dieses Modul wird in deutscher Sprache angeboten. Die Übungsgruppeneinteilung findet am 1. Labortermin statt.</p>

Studienschwerpunkt Elektronische Systeme (dual) (BEL_ES)

Modulnummer	SP3-02
Titel	Realisierung digitaler Systeme und Automatisierungstechnik Implementation of Digital Systems and Automation Engineering
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	3 SWS SU Realisierung digitaler Systeme 2 SWS Ü Realisierung digitaler Systeme Labor 2 SWS SU Automatisierungstechnik 1 SWS Ü Automatisierungstechnik Labor
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	<p>Realisierung digitaler Systeme: Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> • ein digitales System strukturiert und modular entwerfen und in VHDL beschreiben • mit einer EDA-Software ein digitales System in einem FPGA simulieren, synthetisieren und implementieren • Programmierbare Logikbausteine auswählen, programmieren und einsetzen • ein Team bilden und nach Vereinbarung von Schnittstellenbedingungen die Hardware-Module einzeln entwerfen und implementieren • innerhalb eines vorgegebenen Zeitrahmens ein Projekt abschließen und das Ergebnis vorführen und präsentieren. <p>Automatisierungstechnik: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen die Grundlagen der Automatisierung von Anlagen • können eine SPS in Betrieb setzen • können kleine Automatisierungslösungen programmieren <p>Fachunabhängig: Teamarbeit, Kommunikationsfähigkeit, Projektmanagement, Präsentation</p>
Voraussetzungen	Empfehlung: Digitaltechnik I, II
Niveaustufe	4. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht + Laborübungen (Projekt-Labor)
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Im Wintersemester
Prüfungsform	Innerhalb der Belegzeit geben die Lehrenden die Modalitäten nachvollziehbar/schriftlich für den Leistungsnachweis / für alle Teilleistungsnachweise des Moduls bekannt. Zum Beispiel: Klausur, Übungsauswertungen, Rücksprachen, Präsentationen, Referate, Ausarbeitungen Für die Laborübungen besteht Anwesenheitspflicht.
Ermittlung der Modulnote	40% SU Realisierung digitaler Systeme + 25% Ü Realisierung digitaler Systeme Labwork + 25 % SU Automatisierungstechnik + 10 % Ü Automatisierungstechnik
Anerkannte Module	Module mit vergleichbarem Inhalt
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Programmierbare Logikbausteine (CPLD, FPGA), • EDA-Software • Grundlagen VHDL • Entwurf von Schaltwerken • Grundlagen der Automatisierung von Anlagen • Hardwarekomponenten einer SPS • Programmierung von Automatisierungslösungen

	<p>Laborübungen zu beiden Einheiten: Einführende Übung, Projektaufgaben mit wechselnden Themenstellungen</p>
Literatur	<p>J. Reichardt/ B. Schwarz: VHDL-Synthese, Oldenbourg P. Molitor/ J. Ritter: VHDL-Eine Einführung, Pearson Studium G. Scarbata: Synthese und Analyse Digitaler Schaltungen, Oldenbourg G. Jorke: Rechnergestützter Entwurf Digitaler Schaltungen, Hanser</p>
Weitere Hinweise	<p>Dieses Modul wird in deutscher Sprache angeboten. Die Übungsgruppeneinteilung findet am 1. Labortermin statt.</p>

Studienschwerpunkt Elektronische Systeme (dual) (BEL_ES)

Modulnummer	SP3-03
Titel	Digitale Signalverarbeitung I und Signalübertragung I Digital Signal Processing 1 and Signal Transmission 1
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS SU Digitale Signalverarbeitung I 2 SWS SU Signalübertragung I
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • beherrschen die Werkzeuge zur formalen Beschreibung zeitdiskreter Signale und Systeme im Zeit- und Frequenzbereich • können zeitdiskrete Systeme mit linearen Differenzgleichungen mittels der Systemfunktion charakterisieren und analysieren • kennen wesentliche Aspekte der digitalen Verarbeitung analoger Signale • verfügen über Kenntnisse wichtiger nachrichtentechnischer Grundlagen • kennen wichtige elektrische Leitungstypen und ihre theoretische Beschreibung bzw. Übertragungseigenschaften • können ihre Kenntnisse der Fouriertransformation auf Probleme aus der Signalübertragung anwenden • sind vertraut mit Anpassproblemen bei der Signalübertragung
Voraussetzungen	abgeschlossenes Grundstudium (Sem. 1-3)
Niveaustufe	4. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Im Wintersemester
Prüfungsform	Innerhalb der Belegzeit geben die Lehrenden die Modalitäten nachvollziehbar/schriftlich für den Leistungsnachweis / für alle Teilleistungsnachweise des Moduls bekannt. Zum Beispiel: Klausur, Übungsauswertungen, Rücksprachen, Präsentationen, Referate, Ausarbeitungen.
Ermittlung der Modulnote	70% DSV I und 30% Signalübertragung I
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	SU zur Digitalen Signalverarbeitung I: <ul style="list-style-type: none"> • Zeitdiskrete Signale und Systeme im Zeit- und Frequenzbereich • z-Transformation • Systeme mit linearen Differenzgleichungen mit konstanten Koeffizienten • Systemfunktion und Pol-Nullstellendarstellung • Abtastung, Quantisierung, Codierung SU zur Signalübertragung I: <ul style="list-style-type: none"> • Signalbeschreibung • Grundlagen der Informationstheorie • Grundlagen der Quellencodierung (Binärcodierung, PCM) • Elektrische Leitungen: Leitungstheorie, Anpassung
Literatur	J. G. Proakis/ D. G. Manolakis: Digital Signal Processing , Pearson A. V. Oppenheim/ R. W. Schaffer: Zeitdiskrete Signalverarbeitung , Pearson H. Götz: Einführung in die digitale Signalverarbeitung , Teubner G. Brühl et al.: Nachrichtenübertragungstechnik I , Kohlhammer H. Fricke et al.: Grundlagen der elektrischen Nachrichtenübertragung , Teubner J.-R. Ohm, H. D. Lüke: Signalübertragung , Springer D. Lochmann: Digitale Nachrichtentechnik , Verlag Technik E. Herter/ W. Lörcher: Nachrichtentechnik , Hanser H. Weidenfeller/ T. Benkner: Telekommunikationstechnik , Schönbach

Weitere Hinweise	Dieses Modul wird in deutscher Sprache angeboten.
------------------	---

Studienschwerpunkt Elektronische Systeme (dual) (BEL_ES)

Modulnummer	SP3-04
Titel	Objektorientiertes Programmieren und Software-Engineering Object-Oriented Programming and Software Engineering
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	2 SWS SU + 2 SWS Ü Objektorientiertes Programmieren 2 SWS SU + 2 SWS Ü Software-Engineering
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	<p>Objektorientierte Programmierung: Die Studierenden lernen eine objektorientierte Programmiersprache. Sie kennen die in der Praxis gängigen Lösungsmuster für bestimmte wiederkehrende Probleme in der gewählten Programmiersprache. Sie können sicher programmieren und die Compilerspezifika zur Erzeugung des optimalen Maschinencodes berücksichtigen.</p> <p>Software-Engineering: Die Studierenden kennen die wichtigsten Prozesse bei der Durchführung eines Softwareprojektes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anforderungsanalyse (Lastenheft, Pflichtenheft, Produktmodell) • Entwicklung • Konfigurationsmanagement • Test <p>Die Studierenden können selbständig ein Softwareprojekt durchführen und die für die technischen Anwendungen spezifischen Probleme erkennen und lösen.</p>
Voraussetzungen	Abgeschlossene Semester 1 - 3
Niveaustufe	4. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Im Wintersemester
Prüfungsform	Innerhalb der Belegzeit geben die Lehrenden die Modalitäten nachvollziehbar/schriftlich für den Leistungsnachweis / für alle Teilleistungsnachweise des Moduls bekannt. Zum Beispiel: Klausur, Übungsauswertungen, Rücksprachen, Präsentationen, Referate, Ausarbeitungen Für die Laborübungen besteht Anwesenheitspflicht.
Ermittlung der Modulnote	25% SU +25% Ü Objektorientiertes Programmieren 25% SU +25% Ü Software-Engineering inkl. Laborübungen
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<p>Objektorientiertes Programmieren:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programmiersprache Java (Basiskonstrukte, fortgeschrittene Konzepte, die wichtigsten Bibliotheken) • Programmierung technischer Systeme • Anbindung der Applikation an die Gerätetreiber, • Abstraktion von Sensorik • Performance-Richtlinien • Formale Qualitätsindikatoren (Metriken) • Portentwicklung, Port-Test, Portierung, Test auf dem Zielgerät <p>Software-Engineering:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vorgehensmodelle • Phasen in einem Softwareprojekt • Softwaremodellierung für technische Systeme • Softwareentwicklung <ul style="list-style-type: none"> ○ Strategien zur Auswahl einer Programmiersprache

	<ul style="list-style-type: none"> ○ Iterative Softwareentwicklung ○ Lösungsmuster für technische Systeme • Qualitätssicherung <ul style="list-style-type: none"> ○ Grundlagen ○ Test, Strategien zur Erreichung des gewünschten Testabdeckungsgrades • Konfigurationsmanagement <ul style="list-style-type: none"> ○ Grundlagen ○ Subversion - Konfigurations-management-Tool
<p>Literatur</p>	<p><u>Objektorientiertes Programmieren:</u> H. Mössenböck: Sprechen Sie Java?: Eine Einführung in das systematische Programmieren. Dpunkt Verlag; Auflage: 3., überarb. und erw. A. (Juli 2005)</p> <p><u>Software Engineering:</u> H. Balzert: Lehrbuch der Software-Technik, Spektrum-Verlag, Bd. 1 (2. Aufl.) G. E. Thaller: Software Engineering für Echtzeit und Embedded Systems, BHV</p>
<p>Weitere Hinweise</p>	<p>Dieses Modul wird in deutscher Sprache angeboten. Die Übungsgruppeneinteilung findet am 1. Labortermin statt.</p>

Studienschwerpunkt Elektronische Systeme (dual) (BEL_ES)

Modulnummer	SP3-05
Titel	Praxisphase I Supervised Project 1
Credits	10 Cr
Präsenzzeit	Praxisphase 11 Wochen (440 h, 55 Tage) betreute praktische Tätigkeit 2 SWS Ü Auswertung der Erfahrungen der Praxisphase
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen und allgemeinwissenschaftliche Ergänzungen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • kennen praktische Arbeitsbereiche eines Ingenieurs, wie Entwicklung und Labor, Arbeitsvorbereitung und Fertigung, Prüfung und Qualitätskontrolle, Inbetriebnahme und Wartung • bekommen durch konkrete Aufgabenstellungen und deren Lösung einen Einblick in ingenieurmäßiges Arbeiten • können betriebliche Aufgabenstellungen an Ingenieure eigenverantwortlich lösen • können die Inhalte und Ergebnisse ihrer praktischen Tätigkeit dokumentieren • können Arbeitsergebnisse vor einem Publikum präsentieren <p>Fachunabhängig: Teamfähigkeit, Arbeitsmethodik, Entscheidungsfähigkeit, Projektmanagement, betriebliche Kommunikation, Zielbewusstsein, Dokumentation</p>
Voraussetzungen	Siehe Studienordnung.
Niveaustufe	4. Studienplansemester
Lernform	Praktische Tätigkeit gemäß gültiger Studien- und Prüfungsordnung des Studienschwerpunktes
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	In jedem Semester
Prüfungsform	Note durch Praxisbetreuer, Praxisbericht und Präsentation Für die Veranstaltung besteht Anwesenheitspflicht.
Ermittlung der Modulnote	70% Praxisphase + 20% Praxisbericht und 10% Präsentation an der BeuthHS
Anerkannte Module	Module mit vergleichbarem Inhalt
Inhalte	Betreute praktische Tätigkeit in den Bereichen: <ul style="list-style-type: none"> • Entwicklung, Projektierung und Labor, • Arbeitsvorbereitung und Fertigung, • Prüfung und Qualitätskontrolle, • Inbetriebnahme und Wartung <p>Dokumentationstechniken:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau von Dokumentationen über Projektarbeiten • Präsentation der Tätigkeiten
Literatur	D. Juhl: Technische Dokumentation , Springer, Berlin A. Baumert: Professionell texten , Beck Juristischer Verlag
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird in deutscher Sprache angeboten. Es gilt die Rahmenordnung für Praxisphasen in ihrer jeweils gültigen Fassung.

Studienschwerpunkt Elektronische Systeme (dual) (BEL_ES)

Modulnummer	SP3-06
Titel	Stromversorgung elektronischer Systeme und Digitale und Mehrgrößen-Regelsysteme Power Supply for Electronic Systems and Digital and Multivariate Control Systems
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	3 SWS SU Stromversorgung elektronischer Systeme 1 SWS Ü Stromversorgung elektronischer Systeme 3 SWS SU Digitale- und Mehrgrößen-Regelsysteme 1 SWS Ü Digitale- und Mehrgrößen-Regelsysteme
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Stromversorgung elektronischer Systeme Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> • unregelmäßige und linear geregelte elektronische Stromversorgungen entwerfen, dimensionieren und in Betrieb nehmen • geregelte geschaltete Stromversorgungen entwerfen, dimensionieren und in Betrieb nehmen • Die Schaltungstechnologien hinsichtlich Ihrer Wirtschaftlichkeit und Umweltverträglichkeit bewerten • Applikationsspezifische Stromversorgungen entwerfen und in Betrieb nehmen Digitale und Mehrgrößen-Regelsysteme: Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> • komplexe Reglerentwurfverfahren einsetzen • Mehrgrößenregelung anwenden • dynamische Systeme mit Zustandsvariablen beschreiben • Zustands- und Ausgangsrückführungen entwerfen Fachunabhängig: Teamarbeit, Kommunikationsfähigkeit, Selbständiges Lösen von Problemen, Arbeiten mit einschlägiger Fachliteratur (Applikationshinweise)
Voraussetzungen	Empfohlen: Werkstoffe und Bauelemente der Elektrotechnik, Analoge Schaltungstechnik, Signale und Systeme
Niveaustufe	5. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht + Laborübung
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	In jedem Sommersemester
Prüfungsform	Innerhalb der Belegzeit geben die Lehrenden die Modalitäten nachvollziehbar/schriftlich für den Leistungsnachweis / für alle Teilleistungsnachweise des Moduls bekannt. Zum Beispiel: Klausur, Übungsauswertungen, Rücksprachen, Präsentationen, Referate, Ausarbeitungen Für die Laborübungen besteht Anwesenheitspflicht.
Ermittlung der Modulnote	35% SU + 15% Ü Stromversorgung + 35% SU+ 15% Ü Digitale- und Mehrgrößen-Regelsysteme
Anerkannte Module	Module mit vergleichbarem Inhalt
Inhalte	Stromversorgung elektronischer Systeme (SU): <ul style="list-style-type: none"> • Eigenschaften von Stromversorgungen für elektronische Geräte • Aufbau und Realisierung von linearen Stromversorgungsschaltungen

	<ul style="list-style-type: none"> • Funktion und Ansteuerung von Leistungshalbleiterbauelementen für geschaltete Stromversorgungen unterschiedlicher Leistungen und Ausgangsspannungen • Entwurf und Simulation von geschalteten Stromversorgungsschaltungen • Industrielle Realisierungen von Stromversorgungsbaugruppen • Aufbau und Realisierung von eingebetteten Stromversorgungen <p>Ü: Einführende Übung und Projektarbeit zum Thema geschaltete Stromversorgungsschaltungen</p> <p>Digitale und Mehrgrößen-Regelsysteme (SU)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Komplexe Reglerentwurfsverfahren an Beispielen • Mehrgrößenregelung • Zustandsraumdarstellung dynamischer Systeme • Entwurf von Zustandsrückführungen an Beispielen • Entwicklung von Systemen mit Ausgangsrückführungen <p>Ü Labor: Anwenden einer Mehrgrößenregelung auf ein praktisches Beispiel</p>
Literatur	<p>Stromversorgung elektronischer Systeme: U. Schlienz: <i>Schaltnetzeile und ihre Peripherie</i>, Vieweg A. Pressman: <i>Switching Power Supply Design</i>, McGraw Hill M. Brown: <i>Power Supply Cookbook</i>, Newnes</p> <p>Digitale- und Mehrgrößen-Regelsysteme: O. Föllinger: <i>Regelungstechnik</i>, Hüthig H. Unbehauen: <i>Regelungstechnik II</i>, Vieweg</p>
Weitere Hinweise	<p>Dieses Modul wird in deutscher Sprache angeboten. Die Übungsgruppeneinteilung findet am 1. Labortermin statt.</p>

Studienschwerpunkt Elektronische Systeme (dual) (BEL_ES)

Modulnummer	SP3-07
Titel	Embedded Systems I und Automobilelektronik Embedded Systems 1 and Automotive Electronics
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	2 SWS SU Embedded Systems I 2 SWS Ü Embedded Systems I Labor 2 SWS SU Automobilelektronik 2 SWS Ü Automobilelektronik
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • verstehen den Aufbau und die Arbeitsweise eines komplexeren 8-Bit Mikrocontrollers • können Hardware aus Mikrocontroller, Strom- und Taktversorgung und externer Peripherie designen und in Betrieb nehmen • können verschiedene Mikrorechnerarchitekturen unterscheiden • können Assembler oder C-Programme für einen komplexen 8-Bit Mikrocontroller modular und strukturiert entwickeln, debuggen und implementieren • verstehen es, ein Team zu bilden und nach Vereinbarung von Schnittstellenbedingungen die Software-Module einzeln zu bearbeiten • können innerhalb eines vorgegebenen Zeitrahmens ein Projekt abschließen und die entworfenen Systeme dokumentieren und präsentieren <ul style="list-style-type: none"> • können elektronische Strukturen moderner Fahrzeuge erläutern, • können Elektronik für Fahrzeuge unter automotiv Gesichtspunkten entwickeln • kennen in der Automobilindustrie übliche Normen und Entwurfsverfahren <p>Fachunabhängig: Teamarbeit, Kommunikationsfähigkeit, Projektmanagement, Präsentation</p>
Voraussetzungen	Empfehlung: SP3-02
Niveaustufe	5. Studienplensemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht + Laborübungen (Projektlabor)
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	im Sommersemester
Prüfungsform	Innerhalb der Belegzeit geben die Lehrenden die Modalitäten nachvollziehbar/schriftlich für den Leistungsnachweis / für alle Teilleistungsnachweise des Moduls bekannt. Zum Beispiel: Klausur, Übungsauswertungen, Rücksprachen, Präsentationen, Referate, Ausarbeitungen Für die Laborübungen besteht Anwesenheitspflicht.
Ermittlung der Modulnote	25% Automobilelektronik+ 25 % Automobilelektronik Labor + 25% Embedded Systems I + 25% Embedded Systems I Labor
Anerkannte Module	Module mit vergleichbarem Inhalt
Inhalte	<p>Embedded Systems</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lesen und Entwurf von Stromlaufplänen für 8-Bit Mikrocontrollersysteme • Hardwareentwurf von 8- Bit Mikrocontrollersystemen • Inbetriebnahme von Hardwaresystemen aus Mikrocontroller, Speicher und Peripherie • Peripheriekomponenten moderner Mikrocontroller • Applikationsentwicklung für Mikrocontroller

	<p>Automobilelektronik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bordnetze • eMobility • Sensorik und Aktuatorik im Fahrzeug • Fahrzeuguntergruppen wie <ul style="list-style-type: none"> ○ Motormanagement ○ Komfortelektronik • Rechnerarchitekturen, Anforderungen an Automobilelektronik • Sicherheitssysteme • Normen und Entwurfsverfahren
<p>Literatur</p>	<p>T. Flik: Mikroprozessortechnik, Springer U. Brinkschulte/ T. Ungerer: Mikrocontroller und Mikroprozessoren, Springer T. Noergaard: Embedded Systems Architecture, Elsevier P. Molitor/ J. Ritter: VHDL- Eine Einführung, Pearson Studium R. C. Cofer/ B. F. Harding: Rapid System Prototyping with FPGAs, Elsevier</p>
<p>Weitere Hinweise</p>	<p>Dieses Modul wird in deutscher Sprache angeboten. Die Übungsgruppeneinteilung findet am 1. Labortermi statt.</p>

Studienschwerpunkt Elektronische Systeme (dual) (BEL_ES)

Modulnummer	SP3-08
Titel	Digitale Signalverarbeitung II und Signalübertragung II Digital Signal Processing 2 and Signal Transmission 2
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	2 SWS SU Digitale Signalverarbeitung II 2 SWS SU Signalübertragung II 2 SWS Ü Labor zur Signalübertragung II
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • kennen die Rundungs- und Überlaufproblematik bei der Realisierung zeitdiskreter Systeme, können diese analysieren und unterschiedliche Strukturen zur Realisierung sinnvoll einsetzen • beherrschen wesentliche Verfahren zum Entwurf zeitdiskreter Systeme für gegebene Problemstellungen • kennen Eigenschaften der diskreten Fourier-Transformation und können diese auf Aufgaben wie Filterung und Spektralanalyse anwenden • kennen die Grundlagen der statistischen Signalbeschreibung • sind vertraut mit der Theorie der Binärübertragung • kennen grundlegende Verfahren von Modulation, Multiplex und Codierung • sind vertraut mit wichtigen Messverfahren zur Bestimmung von Kenngrößen in der elektrischen Übertragungstechnik • können mit Messungen an typischen Signalen der Übertragungstechnik die Aussagen der Fouriertransformation und wichtige Kenngrößen zur Beschreibung von Zufallssignalen nachvollziehen
Voraussetzungen	Digitale Signalverarbeitung I, Digitale Signalübertragung I
Niveaustufe	5. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht, Laborübungen
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Im Sommersemester
Prüfungsform	Innerhalb der Belegzeit geben die Lehrenden die Modalitäten nachvollziehbar/schriftlich für den Leistungsnachweis / für alle Teilleistungsnachweise des Moduls bekannt. Zum Beispiel: Klausur, Übungsauswertungen, Rücksprachen, Präsentationen, Referate, Ausarbeitungen Für die Laborübungen besteht Anwesenheitspflicht.
Ermittlung der Modulnote	40% DSV II + 30% SU Signalübertragung II + 30% Ü Signalübertragung II
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	SU zur Digitalen Signalverarbeitung II: <ul style="list-style-type: none"> • Rundungs- und Überlauffehler • Realisierung von zeitdiskreten Systemen mit unterschiedlichen Systemstrukturen • Entwurf von zeitdiskreten FIR- und IIR-Systemen • Diskrete Fourier-Transformation (DFT), Fast Fourier-Transformation und Anwendungen SU zur Signalübertragung II: <ul style="list-style-type: none"> • Digitale Basisbandübertragung (Systemmodell, Leitungscodierung, BER, Impulsformung, Detektion) • Analoge (AM/FM/PM) und digitale Modulationsverfahren (ASK/FSK/PSK/QAM, IQ-Modulation, binär vs. M-wertig) • Multiplex-/Vielfachzugriffsverfahren (FDMA, TDMA, CDMA, statistisches Multiplex) • Grundlagen der Kanalcodierung Labor zur Signalübertragung: Ausgewählte experimentelle und/oder simulative Laborübungen zu den

	Themen des seminaristischen Unterrichts
Literatur	<p>J. G. Proakis/ D. G. Manolakis: Digital Signal Processing, Pearson A. V. Oppenheim/ R. W. Schaffer: Zeitdiskrete Signalverarbeitung, Pearson H. Götz: Einführung in die digitale Signalverarbeitung, Teubner J.-R. Ohm, H. D. Lüke: Signalübertragung, Springer D. Lochmann: Digitale Nachrichtentechnik, Verlag Technik E. Herter/ W. Lörcher: Nachrichtentechnik, Hanser H. Weidenfeller/ T. Benkner: Telekommunikationstechnik, Schlembach</p>
Weitere Hinweise	<p>Dieses Modul wird in deutscher Sprache angeboten. Die Übungsgruppeneinteilung findet am 1. Labortermin statt.</p>

Studienschwerpunkt Elektronische Systeme (dual) (BEL_ES)

Modulnummer	SP3-09
Titel	Rechner- und Datennetze Computer and Data Networks
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS SU + 2 SWS Ü
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden kennen wichtige Anforderungen an Rechner- und Datennetze, deren technische Grundlagen und ausgewählte Beispiele für häufig eingesetzte Netzwerktechnologien. Sie können mit Rechner- und Datennetzen arbeiten und sich selbständig in neue Netzwerktechnologien einarbeiten.
Voraussetzungen	abgeschlossenes Grundstudium (Sem. 1-3)
Niveaustufe	5. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Im Sommersemester
Prüfungsform	Innerhalb der Belegzeit geben die Lehrenden die Modalitäten nachvollziehbar/schriftlich für den Leistungsnachweis / für alle Teilleistungsnachweise des Moduls bekannt. Zum Beispiel: Klausur, Übungsauswertungen, Rücksprachen, Präsentationen, Referate, Ausarbeitungen Für die Laborübungen besteht Anwesenheitspflicht.
Ermittlung der Modulnote	70% SU + 30% Ü
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Anforderungen an Rechner- und Datennetze aus der Sicht verschiedener Anwendungen • Grundlagen, Grundbegriffe, ISO-OSI-Modell • Sicherungsschicht, z. B. Rahmenbildung, Fehlererkennung, Mehrfachzugriffsverfahren, Beispiel Ethernet • Vermittlungsschicht anhand des Internets: IPv4/IPv6, IP-Adressen, NAT, Routing, ARP, DNS • Transportschicht anhand des Internets: TCP, UDP • Netzwerksicherheit: Überblick über Gefahren, Firewalling, Grundlagen kryptographischer Verfahren • Anwendungsschicht anhand des Internets: HTTP, E-Mail • Grundlagen von Multimedia-Datenübertragung • Grundlagen praktischer Netzwerktechnik in kleinen LANs (Konfiguration von PCs, Switches, Router) • Programmieren von Netzwerkanwendungen mit der BSD-Socket-Schnittstelle
Literatur	L. L. Peterson/ B. S. Davie: Computernetze , dpunkt
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird in deutscher Sprache angeboten. Die Übungsgruppeneinteilung findet am 1. Labortermin statt.

Studienschwerpunkt Elektronische Systeme (dual) (BEL_ES)

Modulnummer	SP3-10
Titel	Praxisphase II Supervised Project 2
Credits	10 Cr
Präsenzzeit	Praxisphase 11 Wochen (440 h, 55 Tage) betreute praktische Tätigkeit 2 SWS Ü Auswertung der Erfahrungen der Praxisphase
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen und allgemeinwissenschaftliche Ergänzungen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • kennen praktische Arbeitsbereiche eines Ingenieurs, wie Entwicklung und Labor, Arbeitsvorbereitung und Fertigung, Prüfung und Qualitätskontrolle, Inbetriebnahme und Wartung • bekommen durch konkrete Aufgabenstellungen und deren Lösung einen Einblick in ingenieurmäßiges Arbeiten • können betriebliche Aufgabenstellungen an Ingenieure eigenverantwortlich lösen • können die Inhalte und Ergebnisse ihrer praktischen Tätigkeit dokumentieren • können Arbeitsergebnisse vor einem Publikum präsentieren <p>Fachunabhängig: Teamfähigkeit, Arbeitsmethodik, Entscheidungsfähigkeit, Projektmanagement, betriebliche Kommunikation, Zielbewusstsein, Dokumentation</p>
Voraussetzungen	Siehe Studienordnung.
Niveaustufe	5. Studienplansemester
Lernform	Praktische Tätigkeit gemäß gültiger Studien- und Prüfungsordnung des Studienschwerpunktes
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	in jedem Semester
Prüfungsform	Note durch Praxisbetreuer, Praxisbericht und Präsentation Für die Veranstaltung besteht Anwesenheitspflicht.
Ermittlung der Modulnote	70% Praxisphase + 20% Praxisbericht und 10% Präsentation an der BeuthHS
Anerkannte Module	Module mit vergleichbarem Inhalt Anerkennung der praktischen Tätigkeit: siehe auch Studienordnung
Inhalte	Betreute praktische Tätigkeit in den Bereichen: <ul style="list-style-type: none"> • Entwicklung, Projektierung und Labor, • Arbeitsvorbereitung und Fertigung, • Prüfung und Qualitätskontrolle, • Inbetriebnahme und Wartung <p>Ü:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau von Dokumentationen über Projektarbeiten • Präsentation der Tätigkeiten • Dokumentenmanagement • Change Management • Prozessmanagement • Projektmanagement
Literatur	D. Juhl: Technische Dokumentation , Springer
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird in deutscher Sprache angeboten. Es gilt die Rahmenordnung für Praxisphasen in ihrer jeweils gültigen Fassung.

Studienschwerpunkt Elektronische Systeme (dual) (BEL_ES)

Modulnummer	SP3-11
Titel	Embedded Power Electronics und Modellbasierter Entwurf von geregelten elektronischen Systemen Embedded Power Electronics and Model-Based Design of Controlled Electronic Systems
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	2 SWS SU Embedded Power Electronics 2 SWS SU Modellbasierter Entwurf von geregelten elektronischen Systemen 4 SWS Ü
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Embedded Power Electronics Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> • Steuerbare Gleichrichter dimensionieren und in Betrieb nehmen • Wechselrichterschaltungen kleiner und mittlerer Leistung entwerfen, dimensionieren und in Betrieb nehmen • Wechselrichterschaltungen ansteuern Modellbasierter Entwurf von geregelten elektronischen Systemen Die Studierenden können Antriebssysteme modellieren und eine Regelung entwerfen Fachunabhängig: Teamarbeit, Kommunikationsfähigkeit, Selbständiges Lösen von Problemen
Voraussetzungen	Empfohlen: Werkstoffe und Bauelemente der Elektrotechnik, Analoge Schaltungstechnik, Signale und Systeme
Niveaustufe	6. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht + Laborübung
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	In jedem Sommersemester
Prüfungsform	Innerhalb der Belegzeit geben die Lehrenden die Modalitäten nachvollziehbar/schriftlich für den Leistungsnachweis / für alle Teilleistungsnachweise des Moduls bekannt. Zum Beispiel: Klausur, Übungsauswertungen, Rücksprachen, Präsentationen, Referate, Ausarbeitungen Für die Laborübungen besteht Anwesenheitspflicht.
Ermittlung der Modulnote	25% SU Embedded Power Electronics + 25% SU+50% Ü Digitale- und Mehrgrößen-Regelsysteme
Anerkannte Module	Module mit vergleichbarem Inhalt
Inhalte	Embedded Power Electronics (SU): <ul style="list-style-type: none"> • Steuerbare Gleichrichter (ein- und dreiphasig) • Wechselrichter (Zwei-Level-, Drei-Level und Multi-Level-Wechselrichter-Topologien) • Ansteuerung von Stromrichtersystemen mit Mikrocontrollern und Signalprozessoren (Pulsmustererzeugung) • Funktionsweise von elektrischen Maschinen für kleine und mittlere Leistungen Modellbasierter Entwurf von geregelten elektronischen Systemen (SU): <ul style="list-style-type: none"> • Entwurf und Modellierung von Antriebssystemen kleiner und mittlerer Leistung (z.B. automotive Hilfsantriebe, Antriebe für Werkzeugmaschinen) • Entwurf und Realisierung einer Regelung von Stromrichtersystemen Embedded Power Electronics und Modellbasierter Entwurf von

	geregelten elektronischen Systemen Ü Labor: Vertiefen des Wissens aus beiden Teilveranstaltungen in einem Projekt-Labor
Literatur	Embedded Power Electronics: Modellbasierter Entwurf von geregelten elektronischen Systemen: Otto Föllinger: <i>Regelungstechnik</i> , Hüthig Verlag
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird in deutscher Sprache angeboten. Die Übungsgruppeneinteilung findet am 1. Labortermin statt.

Studienschwerpunkt Elektronische Systeme (dual) (BEL_ES)

Modulnummer	SP3-12
Titel	Embedded Systems II Embedded Systems 2
Credits	4 Cr
Präsenzzeit	2 SWS SU + 4 SWS Ü
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • beherrschen den grundsätzlichen Aufbau von 16-Bit und 32-Bit Mikrocontrollern • beherrschen RISC/CISC Strukturen und übliche Verfahren zur Beschleunigung der Befehlabarbeitung • können Interruptstrukturen erläutern und eigene Applikationen interruptgesteuert programmieren • können unterschiedliche Mikrocontroller mit Hilfe von Entwicklungswerkzeugen anwenden • können eigene Applikationen entwerfen, modularisieren, Schnittstellen beschreiben und im Team realisieren • können eigene Entwicklungsergebnisse darstellen und dokumentieren
Voraussetzungen	Empfehlung: Embedded Systems I
Niveaustufe	6. Studienplensemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht + Laborübungen (Projektlabor)
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Im Wintersemester
Prüfungsform	Innerhalb der Belegzeit geben die Lehrenden die Modalitäten nachvollziehbar/schriftlich für den Leistungsnachweis / für alle Teilleistungsnachweise des Moduls bekannt. Zum Beispiel: Klausur, Übungsauswertungen, Rücksprachen, Präsentationen, Referate, Ausarbeitungen Für die Laborübungen besteht Anwesenheitspflicht.
Ermittlung der Modulnote	40% SU + 60% Ü
Anerkannte Module	Module mit vergleichbarem Inhalt
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • 16-Bit Mikrocontrollerarchitekturen • 32-Bit Mikrocontrollerarchitekturen • Modularer Softwareentwurf von Mikrocontrollersoftware • Befehlsabarbeitung unterschiedlicher Mikrocontrollersysteme • Interruptstrukturen verschiedener Mikrocontrollersysteme • Debug-Möglichkeiten • Peripheriekomponenten gebräuchlicher Mikrocontroller • Kommunikation von Mikrocontrollersystemen über Schnittstellen
Literatur	T. Flik: Mikroprozessortechnik , Springer U. Brinkschulte/ T. Ungerer: Mikrocontroller und Mikroprozessoren , Springer T. Noergaard: Embedded Systems Architecture , Elsevier P. Molitor/ J. Ritter: VHDL- Eine Einführung , Pearson Studium R. C. Cofer/ B. F. Harding: Rapid System Prototyping with FPGAs , Elsevier
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird in deutscher Sprache angeboten. Die Übungsgruppeneinteilung findet am 1. Labortermin statt.

Studienschwerpunkt Elektronische Systeme (dual) (BEL_ES)

Modulnummer	SP3-13
Titel	Digitalen Signalverarbeitung III und Optische Kommunikationstechnik Digital Signal Processing 3 and Optical Communication Technology
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS SU Labor zur Digitalen Signalverarbeitung 2 SWS SU Optische Kommunikationstechnik 2 SWS Ü Labor zur Optischen Kommunikationstechnik
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • können einfache Verfahren der Signalverarbeitung auf einem digitalen Signalprozessor effizient und genau umsetzen und verifizieren • beherrschen Funktionsweise und Handhabung der wichtigsten Komponenten und Subsysteme für die Optische Nachrichtentechnik • kennen die grundlegende Funktionsweise faseroptischer Kommunikationssysteme • können einfache optische Übertragungssysteme mit Hilfe von Rechner-Simulation entwerfen • sind mit der Bedienung wichtiger Messgeräte für die Optische Nachrichtentechnik vertraut
Voraussetzungen	Digitale Signalverarbeitung I und II, Signalübertragung I und II mit Labor (4. und 5. Semester)
Niveaustufe	6. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht, Laborübungen
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Im Wintersemester
Prüfungsform	Innerhalb der Belegzeit geben die Lehrenden die Modalitäten nachvollziehbar/schriftlich für den Leistungsnachweis / für alle Teilleistungsnachweise des Moduls bekannt. Zum Beispiel: Klausur, Übungsauswertungen, Rücksprachen, Präsentationen, Referate, Ausarbeitungen Für die Laborübungen besteht Anwesenheitspflicht.
Ermittlung der Modulnote	50% Ü Labor zu Digitale Signalverarbeitung + 25% SU Optische Kommunikationstechnik + 25% Ü Labor Optische Kommunikationstechnik
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Labor zur digitalen Signalverarbeitung: Kennenlernen der Entwicklungsumgebung, Prozessorarchitektur, zyklische Adressierung, HW-Loops, SIMD-Befehle, Parallelbefehle, MAC-Operationen, Programmierung in C und Assembler, Implementierung von FIR- und IIR-Filtern, FFT SU zur Optischen Kommunikationstechnik: Glasfasern, Filter, (De)multiplexer, Koppler, Schaltmatrizen, Sender (Laser, Modulatoren), optische Verstärker, Empfänger, Optische Übertragungssysteme, WDM-Technik Labor zur Optischen Kommunikationstechnik: Kennenlernen spezieller Messtechnik (Optisches Zeitbereichsreflektometer, Spektrumanalysator u.s.w.) durch Vermessen typischer Komponenten (Glasfaser, Laser etc.), Simulation optischer Übertragungssysteme
Literatur	E. Voges/K. Petermann (Hrsg.): Optische Kommunikationstechnik , Springer D. Eberlein: Lichtwellenleiter-Technik , expert Verlag D. Derickson: Fiber Optic Test and Measurement , Prentice Hall G. Doblinger: Signalprozessoren , Schlembach
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird in deutscher Sprache angeboten. Die Übungsgruppeneinteilung findet am 1. Labortermin statt.

Studienschwerpunkt Elektronische Systeme (dual) (BEL_ES)

Modulnummer	SP3-14
Titel	Drahtlose Kommunikationsnetze Wireless Communication Networks
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS SU + 2 SWS Ü
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden verfügen über nachrichtentechnische Grundlagen drahtloser Kommunikationssysteme, kennen den Aufbau und die Probleme zellularer Funknetze und haben Grundkenntnisse im Bereich digitaler Mobilfunknetze sowie ausgewählter weiterer Funktechnologien.
Voraussetzungen	Empfohlen: Signale und Systeme (Sem. 3), Signalübertragung I+II (Sem. 4+5), Rechner- und Datennetze (Sem. 5)
Niveaustufe	6. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht + Laborübungen
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	im Wintersemester
Prüfungsform	Innerhalb der Belegzeit geben die Lehrenden die Modalitäten nachvollziehbar/schriftlich für den Leistungsnachweis / für alle Teilleistungsnachweise des Moduls bekannt. Zum Beispiel: Klausur, Übungsauswertungen, Rücksprachen, Präsentationen, Referate, Ausarbeitungen Für die Laborübungen besteht Anwesenheitspflicht.
Ermittlung der Modulnote	60% SU + 40% Ü
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	SU: <ul style="list-style-type: none"> • Nachrichtentechnische Grundlagen drahtloser Kommunikationssysteme: Geschichte, Codierung und Modulation, Antennenabstrahlung, Effekte des Funkkanals, Vielfachzugriffsverfahren, OFDM, Diversity / MIMO • Zellulare Funknetze: Aufbau, Frequenzwiederverwendung, Interferenz, Sektorisierung, Handover, Netzplanung • Grundlagen digitaler Mobilfunknetze: GSM (Systemarchitektur, Luftschnittstelle, Abläufe im Netz), GPRS/EDGE, Überblick über moderne Mobilfunknetze (UMTS, LTE) Ü: Simulationsübungen und/oder Ausarbeitungen zu nachrichten-technischen Grundlagen und ausgewählten Funktechnologien
Literatur	T. Benkner: Grundlagen des Mobilfunks , Schlembach K. David/ T. Benkner: Digitale Mobilfunksysteme , Teubner M. Sauter: Grundkurs Mobile Kommunikationssysteme , Vieweg
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird in deutscher Sprache angeboten. Die Übungsgruppeneinteilung findet am 1. Labortermin statt.

Studienschwerpunkt Elektronische Systeme (dual) (BEL_ES)

Modulnummer	SP3-15
Titel	Praxisphase III Supervised Project 3
Credits	10 Cr
Präsenzzeit	Je Praxisphase 11 Wochen (440 h, 55 Tage) betreute praktische Tätigkeit 2 SWS Ü Auswertung der Erfahrungen der Praxisphase und Übertragung auf Projektarbeiten
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen und allgemeinwissenschaftliche Ergänzungen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • kennen praktische Arbeitsbereiche eines Ingenieurs, wie Entwicklung und Labor, Arbeitsvorbereitung und Fertigung, Prüfung und Qualitätskontrolle, Inbetriebnahme und Wartung • bekommen durch konkrete Aufgabenstellungen und deren Lösung einen Einblick in ingenieurmäßiges Arbeiten • können betriebliche Aufgabenstellungen an Ingenieure eigenverantwortlich lösen • können die Inhalte und Ergebnisse ihrer praktischen Tätigkeit dokumentieren • können Arbeitsergebnisse vor einem Publikum präsentieren <p>Fachunabhängig: Teamfähigkeit, Arbeitsmethodik, Entscheidungsfähigkeit, Projektmanagement, betriebliche Kommunikation, Zielbewusstsein, Dokumentation</p>
Voraussetzungen	Siehe Studienordnung.
Niveaustufe	6. Studienplansemester
Lernform	Praktische Tätigkeit gemäß gültiger Studien- und Prüfungsordnung des Studienganges
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	in jedem Semester
Prüfungsform	Note durch Praxisbetreuer, Praxisbericht und Präsentation Für die Veranstaltung besteht Anwesenheitspflicht.
Ermittlung der Modulnote	70% Praxisphase + 20% Ü und 10% Praxisbericht und Präsentation an der BeuthHS
Anerkannte Module	Module mit vergleichbarem Inhalt Anerkennung der praktischen Tätigkeit: siehe auch Studienordnung
Inhalte	Betreute praktische Tätigkeit in den Bereichen: <ul style="list-style-type: none"> • Entwicklung, Projektierung und Labor, • Arbeitsvorbereitung und Fertigung, • Prüfung und Qualitätskontrolle, • Inbetriebnahme und Wartung • Präsentation der Tätigkeiten <p>Ü: Planung und Realisierung des Projektmanagements für ein begleitendes Projekt</p>
Literatur	D. Juhl: Technische Dokumentation , Springer A. Baumert: Professionell texten , Beck Juristischer Verlag
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird in deutscher Sprache angeboten. Es gilt die Rahmenordnung für Praxisphasen in ihrer jeweils gültigen Fassung.

Studienschwerpunkt Elektronische Systeme (dual) (BEL_ES)

Modulnummer	SP3-16
Titel	Wahlpflichtmodul I Required-Elective Module 1
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	2 SWS SU 2 SWS Ü
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden gestalten die fachspezifische Vertiefung ihres Studiums entsprechend ihrer individuellen Neigung und erlangen dadurch Kenntnisse und Fähigkeiten, zu denen sie besonders motiviert sind und die sie mit einem persönlichen Profil ausstatten.
Voraussetzungen	Siehe Liste der Wahlpflichtmodule
Niveaustufe	7. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht, Laborübungen
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Entsprechend der Nachfrage
Prüfungsform	Innerhalb der Belegzeit geben die Lehrenden die Modalitäten nachvollziehbar/schriftlich für den Leistungsnachweis / für alle Teilleistungsnachweise des Moduls bekannt. Zum Beispiel: Klausur, Übungsauswertungen, Rücksprachen, Präsentationen, Referate, Ausarbeitungen Für die Laborübungen besteht Anwesenheitspflicht.
Ermittlung der Modulnote	50 % SU + 50 % Ü
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Siehe Liste der Wahlpflichtmodule
Literatur	Siehe Liste der Wahlpflichtmodule
Weitere Hinweise	<ul style="list-style-type: none"> • Auf Antrag können 2 der 3 Wahlpflichtmodule durch Module aus einem anderen Studiengang oder einem anderen Studienschwerpunkt dieses Studiengangs anerkannt werden. Über den Antrag entscheidet der/die Dekan/Dekanin des Fachbereichs. • Bei einem zeitweiligen Studium im Ausland können die dort in Modulen erworbenen Credits als Wahlpflichtmodule in vollem Umfang anerkannt werden, falls die Inhalte der Module mit denen der Pflichtmodule dieses Studienplans nicht übereinstimmen. Über die Anerkennung entscheidet der/die Dekan/Dekanin des Fachbereichs.

Studienschwerpunkt Elektronische Systeme (dual) (BEL_ES)

Modulnummer	SP3-17
Titel	Wahlpflichtmodul II Required-Elective Module 2
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	2 SWS SU 2 SWS Ü
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden gestalten die fachspezifische Vertiefung ihres Studiums entsprechend ihrer individuellen Neigung und erlangen dadurch Kenntnisse und Fähigkeiten, zu denen sie besonders motiviert sind und die sie mit einem persönlichen Profil ausstatten.
Voraussetzungen	Siehe Liste der Wahlpflichtmodule
Niveaustufe	7. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht, Laborübungen
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Entsprechend der Nachfrage
Prüfungsform	Innerhalb der Belegzeit geben die Lehrenden die Modalitäten nachvollziehbar/schriftlich für den Leistungsnachweis / für alle Teilleistungsnachweise des Moduls bekannt. Zum Beispiel: Klausur, Übungsauswertungen, Rücksprachen, Präsentationen, Referate, Ausarbeitungen Für die Laborübungen besteht Anwesenheitspflicht.
Ermittlung der Modulnote	50 % SU + 50 % Ü
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Siehe Liste der Wahlpflichtmodule
Literatur	Siehe Liste der Wahlpflichtmodule
Weitere Hinweise	<ul style="list-style-type: none"> • Auf Antrag können 2 der 3 Wahlpflichtmodule durch Module aus einem anderen Studiengang oder einem anderen Studienschwerpunkt dieses Studiengangs anerkannt werden. Über den Antrag entscheidet der/die Dekan/Dekanin des Fachbereichs. • Bei einem zeitweiligen Studium im Ausland können die dort in Modulen erworbenen Credits als Wahlpflichtmodule in vollem Umfang anerkannt werden, falls die Inhalte der Module mit denen der Pflichtmodule dieses Studienplans nicht übereinstimmen. Über die Anerkennung entscheidet der/die Dekan/Dekanin des Fachbereichs.

Studienschwerpunkt Elektronische Systeme (dual) (BEL_ES)

Modulnummer	SP3-18
Titel	Wahlpflichtmodul III Required-Elective Module 3
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	2 SWS SU 2 SWS Ü
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden gestalten die fachspezifische Vertiefung ihres Studiums entsprechend ihrer individuellen Neigung und erlangen dadurch Kenntnisse und Fähigkeiten, zu denen sie besonders motiviert sind und die sie mit einem persönlichen Profil ausstatten.
Voraussetzungen	Siehe Liste der Wahlpflichtmodule
Niveaustufe	7. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht, Laborübungen
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Entsprechend der Nachfrage
Prüfungsform	Innerhalb der Belegzeit geben die Lehrenden die Modalitäten nachvollziehbar/schriftlich für den Leistungsnachweis / für alle Teilleistungsnachweise des Moduls bekannt. Zum Beispiel: Klausur, Übungsauswertungen, Rücksprachen, Präsentationen, Referate, Ausarbeitungen Für die Laborübungen besteht Anwesenheitspflicht.
Ermittlung der Modulnote	50 % SU + 50 % Ü
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Siehe Liste der Wahlpflichtmodule
Literatur	Siehe Liste der Wahlpflichtmodule
Weitere Hinweise	<ul style="list-style-type: none"> • Auf Antrag können 2 der 3 Wahlpflichtmodule durch Module aus einem anderen Studiengang oder einem anderen Studienschwerpunkt dieses Studiengangs anerkannt werden. Über den Antrag entscheidet der/die Dekan/Dekanin des Fachbereichs. • Bei einem zeitweiligen Studium im Ausland können die dort in Modulen erworbenen Credits als Wahlpflichtmodule in vollem Umfang anerkannt werden, falls die Inhalte der Module mit denen der Pflichtmodule dieses Studienplans nicht übereinstimmen. Über die Anerkennung entscheidet der/die Dekan/Dekanin des Fachbereichs.

Studienschwerpunkt Elektronische Systeme (dual) (BEL_ES)
Wahlpflichtmodule

Modulnummer	WP3-01
Titel	Development of Electronic Control Units based on Microcontrollers and FPGAs Development of Electronic Control Units Based on Microcontrollers and FPGAs
Credits	4 Cr
Präsenzzeit	2 SWS SU + 2 SWS Ü
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> • geeignete Mikrocontroller oder FPGAs zur Realisierung spezieller Aufgaben auswählen • Mikrocontroller- oder FPGA-basierte Steuergeräte mit Hilfe moderner EDA-Tools entwerfen • Stromversorgungsschaltungen für Steuergeräte entwickeln • EMV-gerechtes Leiterplattendesign durchführen • Fertigungsunterlagen erstellen • Prototypenaufbauten in Betrieb nehmen • Testsoftware für entwickelte Geräte erstellen <p>Fachunabhängig: Teamarbeit, Kommunikationsfähigkeit, Projektmanagement, Präsentation</p>
Voraussetzungen	Empfehlung:
Niveaustufe	7. Studienplensemester
Lernform	Projektlabor
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Im Sommersemester
Prüfungsform	Innerhalb der Belegzeit geben die Lehrenden die Modalitäten nachvollziehbar/schriftlich für den Leistungsnachweis / für alle Teilleistungsnachweise des Moduls bekannt. Zum Beispiel: Klausur, Übungsauswertungen, Rücksprachen, Präsentationen, Referate, Ausarbeitungen Für die Laborübungen besteht Anwesenheitspflicht.
Ermittlung der Modulnote	40 % SU + 60% Ü Labor
Anerkannte Module	Module mit vergleichbarem Inhalt
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Stromversorgung elektronischer Geräte • Erstellung von Spezifikationen und Pflichtenheften • Nutzung geeigneter Entwicklungswerkzeuge • Simulation von Schaltungsentwürfen • Techniken des Leiterplattendesigns • Inbetriebnahme elektronischer Prototypenschaltungen, messtechnische Untersuchungen • Entwicklung benötigter Treibersoftware • Projektmanagement bei Entwicklungsprojekten • Dokumentation von Prototypen
Literatur	T. Flik: Mikroprozessortechnik , Springer U. Brinkschulte/ T. Ungerer: Mikrocontroller und Mikroprozessoren , Springer T. Noergaard: Embedded Systems Architecture , Elsevier P. Molitor/ J. Ritter: VHDL- Eine Einführung , Pearson Studium R. C. Cofer/ B. F. Harding: Rapid System Prototyping with FPGAs , Elsevier B. Beetz: Elektroniksimulation mit PSPICE , Vieweg
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird in deutscher Sprache angeboten. Die Übungsgruppeneinteilung findet am 1. Labortermin statt.

Studienschwerpunkt Elektronische Systeme (dual) (BEL_ES)
Wahlpflichtmodule

Modulnummer	WP3-02
Titel	Elektronische Systeme zum Energiemanagement Electronic Systems for Energy Management
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	2 SWS SU + 2 SWS Ü
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> • Überwachungsanforderungen an elektrische Energiespeicher benennen • fachgerecht mit elektrischen Energiespeichern • Speicher charakterisieren • mit Mikrocontrollern Überwachungsschaltungen entwerfen und in Betrieb nehmen • Überwachungsschaltungen testen • Überwachungselektronik von Energiespeichern mit übergeordneter Hardware kommunizieren lassen <p>Fachunabhängig: Teamarbeit, Kommunikationsfähigkeit, Projektmanagement, Präsentation</p>
Voraussetzungen	Empfehlung:
Niveaustufe	7. Studienplansemester
Lernform	SU + Projektlabor
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Im Sommersemester
Prüfungsform	Innerhalb der Belegzeit geben die Lehrenden die Modalitäten nachvollziehbar/schriftlich für den Leistungsnachweis / für alle Teilleistungsnachweise des Moduls bekannt. Zum Beispiel: Klausur, Übungsauswertungen, Rücksprachen, Präsentationen, Referate, Ausarbeitungen Für die Laborübungen besteht Anwesenheitspflicht.
Ermittlung der Modulnote	40 % SU + 60% Ü Labor
Anerkannte Module	Module mit vergleichbarem Inhalt
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Eigenschaften, Sicherheitsbestimmungen elektrischer Energiespeicher • Sensorik zur Überwachung elektrischer Energiespeicher • Erstellung von Spezifikationen und Pflichtenheften für Überwachungselektronik • Entwicklung von Ladeelektronik und Batteriemangementhardware • Entwicklung benötigter Software im Bereich Batteriemangement • Projektmanagement bei Entwicklungsprojekten • Dokumentation von Prototypen
Literatur	D. Andrea: Battery Management Systems for Large Lithium Ion Battery Packs , Artech House V. Pop et al.: Battery Management Systems: Accurate State-of-Charge Indication for Battery-Powered Applications , Springer H.J. Bergveld/ W.S. Kruijff/ P.H.L. Notten: Battery Management Systems: Design by Modelling , Kluwer Academic Publishers G. Pistoia: Battery Operated Devices and Systems , Elsevier
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird in deutscher Sprache angeboten. Die Übungsgruppeneinteilung findet am 1. Labortermin statt.

Studienschwerpunkt Elektronische Systeme (dual) (BEL_ES)
Wahlpflichtmodule

Modulnummer	WP3-03
Titel	Digital Image Processing Digital Image Processing
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	2 SWS SU + 2 SWS Ü
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • kennen die wesentlichen Eigenschaften der menschlichen visuellen Wahrnehmung und von digitale Bildformaten • kennen Werkzeuge der digitalen Bildverarbeitung und können diese auf gegebene Problemstellungen anwenden • können Bildverarbeitungsverfahren in einer Programmierumgebung implementieren
Voraussetzungen	Grundlagen der digitalen Signalverarbeitung
Niveaustufe	7. Studienplensemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht, Laborübungen
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Im Sommersemester
Prüfungsform	Innerhalb der Belegzeit geben die Lehrenden die Modalitäten nachvollziehbar/schriftlich für den Leistungsnachweis / für alle Teilleistungsnachweise des Moduls bekannt. Zum Beispiel: Klausur, Übungsauswertungen, Rücksprachen, Präsentationen, Referate, Ausarbeitungen Für die Laborübungen besteht Anwesenheitspflicht.
Ermittlung der Modulnote	50% SU+ 50% Ü
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Digital Image Processing: <ul style="list-style-type: none"> • Menschliche visuelle Wahrnehmung, Farbmodelle • Bild- und Videosignale, Digitalisierung • Intensitätstransformationen • Zweidimensionale lineare und nichtlineare Filter • Zweidimensionale Fourier-Transformation • Kantenerkennung und Segmentierung • Morphologische Operatoren • Geometrische Transformationen • Bildrestauration Laborübungen zu Digital Image Processing: Implementierung von ausgewählten Bildverarbeitungsverfahren in einer Simulationsumgebung
Literatur	R. C. Gonzales/ R. E. Woods: Digital Image Processing , Pearson R. C. Gonzales/ R. E. Woods: Digital Image Processing using MATLAB , Pearson B. Jähne: Digitale Bildverarbeitung , Springer
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird in deutscher Sprache angeboten. Die Übungsgruppeneinteilung findet am 1. Labortermin statt.

Studienschwerpunkt Elektronische Systeme (dual) (BEL_ES)
Wahlpflichtmodule

Modulnummer	WP3-04
Titel	Audio and Video Systems Audio and Video Systems
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	2 SWS SU + 2 SWS Ü
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • kennen die wesentlichen Eigenschaften der menschlichen auditiven und visuellen Wahrnehmung • kennen wesentliche digitalen Audio- und Videosignale und –formate • kennen Schnittstellen von Audio- und Videosystemen und deren wesentliche Parameter • können Audio- und Videoverarbeitungsverfahren auf gegebene Problemstellungen anwenden und diese in einer Programmierumgebung implementieren
Voraussetzungen	Grundlagen der digitalen Signalverarbeitung
Niveaustufe	7. Studienplensemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht, Laborübungen
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Im Sommersemester
Prüfungsform	Innerhalb der Belegzeit geben die Lehrenden die Modalitäten nachvollziehbar/schriftlich für den Leistungsnachweis / für alle Teilleistungsnachweise des Moduls bekannt. Zum Beispiel: Klausur, Übungsauswertungen, Rücksprachen, Präsentationen, Referate, Ausarbeitungen Für die Laborübungen besteht Anwesenheitspflicht.
Ermittlung der Modulnote	50% SU + 50% Ü
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Audio and Video Systems: <ul style="list-style-type: none"> • Menschliche auditive und visuelle Wahrnehmung • Digitale Audiosignale und –formate • Digitale Videosignale und –formate • Digitale Audio- und Videoschnittstellen • Digitale Audioverarbeitung (z.B. Klanggestaltung, Restauration, Klangeffekte, Klangerzeugung, Beamforming) • Digitale Videoverarbeitung (z.B. Deinterlacing, Flimmerreduktion, Rauschreduktion, Bewegungsdetektion und –kompensation, Object Matching und Tracking) Laborübungen zu Audio and Video Systems: Implementierung von ausgewählten Audio- und Videoverarbeitungsverfahren in einer Simulationsumgebung und auf einem Signalprozessor
Literatur	S. Weinzierl: Handbuch der Audiotechnik , Springer U. Schmidt: Professionelle Videotechnik , Springer U. Zölzer: Digitale Audiosignalverarbeitung , Teubner C. Hentschel: Videosignalverarbeitung , Teubner
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird in deutscher Sprache angeboten. Die Übungsgruppeneinteilung findet am 1. Labortermin statt.

Studienschwerpunkt Elektronische Systeme (dual) (BEL_ES)
Wahlpflichtmodule

Modulnummer	WP3-05
Titel	Routernetze Router Networks
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	2 SWS SU + 2 SWS Ü
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • kennen die Grundbegriffe des Internetworking • können unterschiedliche Verfahren der Paketweiterleitung (Routingstrategien) beurteilen, bewerten und anwenden • beherrschen die grundlegende Konfiguration gerouteter Netze
Voraussetzungen	Empfehlung: Rechner- und Datennetze
Niveaustufe	7. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht, Laborübungen
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Im Sommersemester
Prüfungsform	Innerhalb der Belegzeit geben die Lehrenden die Modalitäten nachvollziehbar/schriftlich für den Leistungsnachweis / für alle Teilleistungsnachweise des Moduls bekannt. Zum Beispiel: Klausur, Übungsauswertungen, Rücksprachen, Präsentationen, Referate, Ausarbeitungen Für die Laborübungen besteht Anwesenheitspflicht.
Ermittlung der Modulnote	50% SU + 50% Ü
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<p>Seminaristischer Unterricht:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau und Konfiguration eines Routers • Algorithmen der Wegefindung in paketvermittelten Netzen • Routingstrategien / Routingprotokolle für kleine mittlere und große Netze: • RIP / OSPF / BGP • Fortgeschrittene Routingstrategien und Netzprotokolle: QoS, Multicast, MPLS, IPv6 • Grundzüge der Internettologien: Autonome Systeme, Peering, Internet Exchange • Grundzüge des Traffic Engineering, Warteschlangenmodelle <p>Laborübungen: Aufbau und Konfiguration gerouteter Netzinfrastrukturen Praktischer Netzaufbau und Emulation von Weitverkehrsverbindungen</p>
Literatur	A. S. Tanenbaum: Computernetzwerke , Pearson Studium W. Stallings: Computer Networking with Internet Protocols and Technology , Prentice Hall
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird in deutscher Sprache angeboten. Die Übungsgruppeneinteilung findet am 1. Labortermin statt.

Studienschwerpunkt Elektronische Systeme (dual) (BEL_ES)
Wahlpflichtmodule

Modulnummer	WP3-06
Titel	Systeme zur Speicherung von elektrischer Energie Systems for Storage of Electrical Energy
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	2 SWS SU + 2 SWS Ü
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> • Überwachungsanforderungen an elektrische Energiespeicher benennen • fachgerecht mit elektrischen Energiespeichern umgehen • Speicher charakterisieren Fachunabhängig: Teamarbeit, Kommunikationsfähigkeit, Projektmanagement, Präsentation
Voraussetzungen	Empfehlung:
Niveaustufe	7. Studienplansemester
Lernform	SU + Projektlabor
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Im Sommersemester
Prüfungsform	Innerhalb der Belegzeit geben die Lehrenden die Modalitäten nachvollziehbar/schriftlich für den Leistungsnachweis / für alle Teilleistungsnachweise des Moduls bekannt. Zum Beispiel: Klausur, Übungsauswertungen, Rücksprachen, Präsentationen, Referate, Ausarbeitungen Für die Laborübungen besteht Anwesenheitspflicht.
Ermittlung der Modulnote	40 % SU + 60% Ü Labor
Anerkannte Module	Module mit vergleichbarem Inhalt
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Eigenschaften, Sicherheitsbestimmungen elektrischer Energiespeicher • Batterien, Doppelschichtkondensatoren, Schwungradsysteme • Sensorik zur Überwachung elektrischer Energiespeicher • Testsysteme für elektrische Energiespeicher • Erstellung von Spezifikationen und Pflichtenheften zum Einsatz und Test von Energiespeichern • Entwicklung von Algorithmen zum Laden von Speichern • Entwicklung benötigter Software im Bereich Test von Batteriesystemen • Planung und Durchführung von Testreihen
Literatur	H. Wallentowitz: Handbuch Kraftfahrzeugelektronik , Vieweg + Teubner K. Reif: Automobilelektronik , Vieweg + Teubner J. Wietzke: Automotive Embedded Systeme , Springer J. Schäuffele: Automotive Software Engineering , Vieweg + Teubner H.-J. Gevatter: Handbuch der Mess- und Automatisierungstechnik im Automobil , Vieweg + Teubner K. Borgeest: Elektronik in der Fahrzeugtechnik , Vieweg + Teubner
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird in deutscher Sprache angeboten. Die Übungsgruppeneinteilung findet am 1. Labortermin statt.