

Modulhandbuch

für den Studiengang

Bachelor of Science

Berufspädagogik Technik

(Prüfungsordnungsversion: 20202)

für das Sommersemester 2024

Dieses Modulhandbuch gilt nur für die Studienrichtung Elektro- und Informationstechnik im Studiengang BPT.

Inhaltsverzeichnis

| | |
|---|----|
| Mathematik für BPT-E 1 (67400)..... | 8 |
| Mathematik für BPT-E 2 (67410)..... | 10 |
| Mathematik für BPT-E 3 (67420)..... | 12 |
| Schulorganisation und Bildungssystem (85775)..... | 14 |
| Schulpraktische Studien (SPS) (82520)..... | 15 |
| Grundlagen der Wirtschafts- und Betriebspädagogik (83012)..... | 17 |
| Betriebliche Aus- und Weiterbildung (83024)..... | 19 |
| Digitaltechnik (92510)..... | 21 |
| Energie- und Antriebstechnik (92540)..... | 23 |
| Grundlagen der Elektrotechnik I (92560)..... | 25 |
| Grundlagen der Elektrotechnik II (92570)..... | 27 |
| Grundlagen der Elektrotechnik III (92580)..... | 29 |
| Halbleiterbauelemente (92590)..... | 31 |
| Passive Bauelemente und deren HF-Verhalten (92610)..... | 33 |
| Praktikum Grundlagen der Elektro- und Schaltungstechnik (92641)..... | 35 |
| Regelungstechnik A (Grundlagen) (92650)..... | 37 |
| Schaltungstechnik (92660)..... | 39 |
| Fachdidaktik Elektrotechnik und Informationstechnik I (92761)..... | 41 |
| Informatik der EEI (93293)..... | 43 |
| Kommunikationsstrukturen (96801)..... | 45 |
| Regelungstechnik B (Zustandsraummethoden) (97060)..... | 47 |
| Deutsch | |
| Grundlagen der germanistischen Linguistik (Ling BM-1) (77303)..... | 51 |
| Grundlagen der Neueren deutschen Literaturwissenschaft 1 (NdL BM-1) (77335)..... | 53 |
| Grundlagen der Neueren deutschen Literaturwissenschaft 1 (NdL BM 1, BA+GY/RS) (77331)..... | 55 |
| Grundlagen der Neueren deutschen Literaturwissenschaft 2 (NdL BM-2) (77336)..... | 57 |
| Grundlagen der Neueren deutschen Literaturwissenschaft 2 (NdL BM 2) (77332)..... | 59 |
| Aufbaumodul Linguistik LA RS/MS/GS (77354)..... | 61 |
| Basismodul Fachdidaktik Deutsch (BM FDD) (77903)..... | 63 |
| Mathematik | |
| Elemente der Linearen Algebra I (65531)..... | 66 |
| Elemente der Analysis I (65541)..... | 68 |
| Aufbaumodul Analysis (65560)..... | 70 |
| Englisch | |
| Englisch Sprachpraxis 1 (84114)..... | 73 |
| Englisch Sprachpraxis 2 (84115)..... | 74 |
| Englisch Sprachpraxis 4 (84117)..... | 75 |
| Englisch | |
| Englisch Sprachpraxis 1 (84114)..... | 77 |
| Englisch Sprachpraxis 2 (84115)..... | 78 |
| Englisch Sprachpraxis 4 (84117)..... | 79 |
| Sonderpädagogik | |
| Grundlagen sonderpädagogischer Fachrichtungen (82345)..... | 81 |
| Blockpraktikum an einer Berufsschule zur sonderpädagogischen Förderung (82346)..... | 83 |
| Psychische Belastungen: Phänomene, Entwicklungsbedingungen und Erklärungsansätze (82347)..... | 85 |
| Grundlagen der sonderpädagogischen Psychologie (82348)..... | 87 |
| Heterogenität, Integration, Inklusion - Exklusion (82349)..... | 89 |

| | |
|--|-----|
| Evangelische Religionslehre | |
| Evangelische Religionslehre: Grundkurs Einführung in Theologie und Religionspädagogik (84080)..... | 92 |
| Evangelische Religionslehre: Die Bibel und ihre didaktische Relevanz (84092)..... | 94 |
| Evangelische Religionslehre: Christlicher Glaube im Kontext von Lebenswirklichkeit (85050)..... | 96 |
| Ethik | |
| Sozialpsychologie (82343)..... | 100 |
| Einführung in die Angewandte Ethik (84410)..... | 102 |
| Fachdidaktik Ethik für Berufliche Schulen I (84411)..... | 103 |
| Grundkurs Praktische Philosophie (84415)..... | 104 |
| Grundkurs Theoretische Philosophie (84420)..... | 105 |
| Sport | |
| Lehrkompetenz Sportspiele I (78970)..... | 107 |
| Individualmotorische - kompositorische Lehrkompetenz I (79000)..... | 110 |
| Kompetenz in Bewegung und Gesundheit I (79020)..... | 112 |
| Sportwissenschaftliche Basiskompetenzen I - RSGSHS (79200)..... | 115 |
| Sportpädagogische /-didaktische Kompetenz I (79230)..... | 117 |
| Sport | |
| Lehrkompetenz Sportspiele I (78970)..... | 121 |
| Individualmotorische - kompositorische Lehrkompetenz I (79000)..... | 124 |
| Kompetenz in Bewegung und Gesundheit I (79020)..... | 126 |
| Sportwissenschaftliche Basiskompetenzen I - RSGSHS (79200)..... | 129 |
| Sportpädagogische /-didaktische Kompetenz I (79230)..... | 131 |
| Physik | |
| Grundpraktikum 1 (66440)..... | 135 |
| Grundpraktikum 2 (66450)..... | 137 |
| Experimentalphysik 1: Mechanik und Wärme (66470)..... | 139 |
| Experimentalphysik 2: Elektrodynamik, Wellen und Optik (66480)..... | 141 |
| Informatik | |
| Parallele und Funktionale Programmierung (93040)..... | 144 |
| Algorithmen und Datenstrukturen (93050)..... | 146 |
| Konzeptionelle Modellierung (93130)..... | 150 |
| Software-Entwicklung in Großprojekten (93160)..... | 152 |
| Informatik | |
| Parallele und Funktionale Programmierung (93040)..... | 155 |
| Algorithmen und Datenstrukturen (93050)..... | 157 |
| Konzeptionelle Modellierung (93130)..... | 161 |
| Software-Entwicklung in Großprojekten (93160)..... | 163 |
| Informatik | |
| Grundlagen der Programmierung (93104)..... | 166 |
| Einführung in die Algorithmik (93106)..... | 168 |
| Einführung in Datenbanken (93108)..... | 170 |
| Software-Entwicklung in Großprojekten (93160)..... | 172 |
| Sozialkunde | |
| Grundlagen der empirischen Soziologie (84280)..... | 175 |
| Fachdidaktik Sozialkunde: Grundlagen der Politischen Bildung (86262)..... | 177 |
| Sozialpolitische Grundlagen (86390)..... | 179 |
| Sozialstruktur für Wirtschaftswissenschaftler (86800)..... | 181 |
| Soziologie für Wirtschaftswissenschaftler (86820)..... | 182 |
| Chemie | |
| Quantitative Analytische Chemie (62212)..... | 184 |
| Physikalische Chemie I, Lehramt Grund- Haupt- und Realschulen (62231)..... | 186 |

| | |
|---|-----|
| Allgemeine Chemie I (62321)..... | 189 |
| Allgemeine Chemie II (62322)..... | 190 |
| Anorganische Chemie (62331)..... | 192 |
| Metalltechnik | |
| Dynamik starrer Körper (94500)..... | 195 |
| Statik und Festigkeitslehre (94660)..... | 197 |
| Werkstoffkunde (94690)..... | 200 |
| Fachdidaktik Metalltechnik I (95331)..... | 202 |
| Berufssprache Deutsch | |
| Grundlagen des Deutschen als Zweitsprache (79350)..... | 205 |
| Sprachsystem und Zweitspracherwerb (79360)..... | 207 |
| Seminar Praxis der Berufssprache Deutsch I (84025)..... | 209 |
| Wahlpflichtbereich Sensoren und Aktoren | |
| Mechatronic components and systems (MCS) (92347)..... | 211 |
| Leistungselektronik (96630)..... | 213 |
| Betriebspädagogisches Seminar | |
| Betriebspädagogisches Seminar: Didaktik der betrieblichen Bildung (82561)..... | 216 |
| Betriebspädagogisches Seminar: Bildungsmanagement in Unternehmen (85733)..... | 217 |
| Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft | |
| Optische Kommunikationsnetze (43000)..... | 219 |
| Mobile Communications (43141)..... | 222 |
| Entzerrung und adaptive Systeme in der digitalen Übertragung (43400)..... | 224 |
| Transmission and Detection for Advanced Mobile Communications (43420)..... | 227 |
| Satellitenkommunikation (43460)..... | 230 |
| Advanced Topics in Information Theory (43582)..... | 234 |
| Modellierung und Simulation von Schaltungen und Systemen (43911)..... | 235 |
| Kommunikationsnetze (92290)..... | 239 |
| Photonik 1 (92390)..... | 241 |
| Optische Übertragungstechnik (92400)..... | 243 |
| Komponenten optischer Kommunikationssysteme (92410)..... | 245 |
| Ereignisdiskrete Systeme (92430)..... | 247 |
| Halbleitertechnologie I - Technologie integrierter Schaltungen (HLT I) (92513)..... | 249 |
| Halbleitertechnologie III - Zuverlässigkeit und Fehleranalyse integrierter Schaltungen (HLT III) (92515)..... | 251 |
| Halbleitertechnik I - Bipolartechnik (HL I) (92521)..... | 253 |
| Halbleitertechnik III - Leistungshalbleiterbauelemente (HL III) (92523)..... | 255 |
| Halbleitertechnik IV - Nanoelektronik (HL IV) (92524)..... | 257 |
| Halbleitertechnik V - Halbleiter- und Bauelementemesstechnik (HL V) (92525)..... | 259 |
| Nonlinear Control Systems (92529)..... | 261 |
| Sensorik (92670)..... | 263 |
| Signale und Systeme I (92681)..... | 265 |
| Signale und Systeme II (92682)..... | 267 |
| Kommunikationselektronik (92730)..... | 269 |
| Digitale Signalverarbeitung (93500)..... | 272 |
| Digitale Übertragung (93510)..... | 274 |
| Information Theory and Coding / Informationstheorie und Codierung (93601)..... | 276 |
| Schätzverfahren in der Regelungstechnik (94961)..... | 279 |
| Antennen (96000)..... | 281 |
| Architekturen der digitalen Signalverarbeitung (96010)..... | 283 |
| Ausgewählte Kapitel der Schaltnetzteiltechnologie (96020)..... | 285 |
| Medizinelektronik (96030)..... | 287 |
| Berechnung und Auslegung Elektrischer Maschinen (96040)..... | 289 |

| | |
|--|-----|
| Power Electronics in Three-Phase AC Networks: HVDC Transmission and FACTS (96072)..... | 291 |
| Digitale elektronische Systeme (96090)..... | 293 |
| Integrierte Navigationssysteme (96101)..... | 295 |
| Elektrische Antriebstechnik II (96120)..... | 297 |
| Elektrische Kleinmaschinen (96130)..... | 300 |
| Elektrische Maschinen II (96160)..... | 302 |
| Entwurf und Analyse von Schaltungen für hohe Datenraten (96180)..... | 304 |
| Entwurf von Mixed-Signal-Schaltungen (96200)..... | 307 |
| HF-Schaltungen und Systeme (96220)..... | 309 |
| Hochleistungsstromrichter für die Elektrische Energieversorgung (96230)..... | 311 |
| Hochspannungstechnik (96240)..... | 313 |
| Mikrowellenschaltungstechnik (96251)..... | 315 |
| Integrierte Schaltungen für Funkanwendungen (96260)..... | 317 |
| Kanalcodierung (96270)..... | 319 |
| MIMO Communication Systems (96300)..... | 323 |
| Image and Video Compression (96310)..... | 325 |
| Internationale Energiewirtschaft und Unternehmensführung (96321)..... | 328 |
| Photonik 2 (96350)..... | 330 |
| Planung elektrischer Energieversorgungsnetze (96360)..... | 332 |
| Pulsumrichter für elektrische Antriebe (96370)..... | 334 |
| Bildgebende Radarsysteme (96381)..... | 336 |
| Regenerative Energiesysteme (96390)..... | 338 |
| Globale Navigationssatellitensysteme (96401)..... | 340 |
| Schaltungen und Systeme der Übertragungstechnik (96410)..... | 342 |
| Schutz- und Leittechnik (96420)..... | 344 |
| Statistical Signal Processing (96430)..... | 346 |
| Simulation und Regelung von Schaltnetzteilen (96440)..... | 349 |
| Speech and Audio Signal Processing (96460)..... | 352 |
| Thermische Kraftwerke (96480)..... | 355 |
| Analoge elektronische Systeme (96500)..... | 357 |
| Betriebsmittel und Komponenten elektrischer Energiesysteme (96511)..... | 359 |
| Betriebsverhalten elektrischer Energiesysteme (96521)..... | 361 |
| Elektrische Antriebstechnik I (96540)..... | 363 |
| Elektrische Energieversorgung mit erneuerbaren Energiequellen (96550)..... | 366 |
| Elektrische Maschinen I (96570)..... | 368 |
| Elektromagnetische Verträglichkeit (96580)..... | 370 |
| Entwurf integrierter Schaltungen I (96590)..... | 372 |
| Entwurf Integrierter Schaltungen II (96600)..... | 374 |
| Transceiver-Systementwurf (96621)..... | 376 |
| Leistungselektronik (96630)..... | 378 |
| Schaltnetzteile (96670)..... | 380 |
| Thermisches Management in der Leistungselektronik (96680)..... | 382 |
| Angewandte Elektromagnetische Verträglichkeit (96700)..... | 384 |
| Analog-Digital- und Digital-Analog-Umsetzer (96740)..... | 385 |
| Hardware-Beschreibungssprache VHDL (96750)..... | 387 |
| Low Power Biomedical Electronics (96831)..... | 389 |
| Convex Optimization in Communications and Signal Processing (96850)..... | 391 |
| Mikrostrukturierte Komponenten für HF Systeme (96860)..... | 393 |
| Ausgewählte Kapitel der Audiodatenreduktion (96875)..... | 394 |
| Speech Enhancement (96880)..... | 396 |
| Auditory Models (96885)..... | 398 |
| Music Processing - Analysis (96890)..... | 399 |

| | |
|--|-----|
| Music Processing - Synthesis (96895)..... | 402 |
| Ressourceneffiziente Produktionssysteme (96905)..... | 404 |
| Kunststoff-Fertigungstechnik und -Charakterisierung (97231)..... | 406 |
| Digitale Regelung (97360)..... | 409 |
| Berufspädagogische Vertiefung | |
| Berufs- und wirtschaftspädagogische Vertiefung: Transferseminar Betriebliche Ausbildung gestalten - Aufgabenbereiche betrieblicher Ausbilderinnen und Ausbilder (85735)..... | 412 |
| Berufs- und wirtschaftspädagogische Vertiefung: Transferseminar Einführung in das Wissensmanagement aus pädagogisch-psychologischer Perspektive (85739)..... | 413 |
| Berufs- und wirtschaftspädagogische Vertiefung: Transferseminar Bildungssystem und Schulorganisation (85740)..... | 414 |
| Berufs- und wirtschaftspädagogische Vertiefung: Transferseminar Disziplinstörungen im Unterricht (85742)..... | 416 |
| Berufs- und wirtschaftspädagogische Vertiefung: Transferseminar Psychologische Grundlagen für den Unterricht (85745)..... | 417 |
| Berufs- und wirtschaftspädagogische Vertiefung: Transferseminar Begleitmodul AzubiCoaching (85753)..... | 418 |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|-----------------|
| 1 | Modulbezeichnung 67400 | Mathematik für BPT-E 1 Mathematics for BPT-E 1 | 7,5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Im aktuellen Semester werden keine Lehrveranstaltungen zu dem Modul angeboten. Für weitere Auskünfte zum Lehrveranstaltungsangebot kontaktieren Sie bitte die Modul-Verantwortlichen. | |
| 3 | Lehrende | - | |

| | | | |
|---|--|---|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Dr. Michael Fried PD Dr. Cornelia Schneider | |
| 5 | Inhalt | <p>*Grundlagen*</p> <p>Aussagenlogik, Mengen, Relationen, Abbildungen</p> <p>*Zahlensysteme*</p> <p>natürliche, ganze, rationale und reelle Zahlen, komplexe Zahlen</p> <p>*Vektorräume*</p> <p>Grundlagen, Lineare Abhängigkeit, Spann, Basis, Dimension, euklidische Vektor- und Untervektorräume, affine Räume</p> <p>*Matrizen, Lineare Abbildungen, Lineare Gleichungssysteme*</p> <p>Matrixalgebra, Lösungsstruktur linearer Gleichungssysteme, Gauß-Algorithmus, inverse Matrizen, Matrixtypen, lineare Abbildungen, Determinanten, Kern und Bild, Eigenwerte und Eigenvektoren, Basis, Ausgleichsrechnung</p> <p>*Grundlagen Analysis einer Veränderlichen*</p> <p>Grenzwert, Stetigkeit, elementare Funktionen, Umkehrfunktionen</p> | |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • verstehen grundlegende Begriffe und Strukturen der Mathematik • erklären den Aufbau von Zahlensystemen im Allgemeinen und der Obengenannten im Speziellen • rechnen mit komplexen Zahlen in Normal- und Polardarstellung und Wechseln zwischen diesen Darstellungen • berechnen lineare Abhängigkeiten, Unterräume, Basen, Skalarprodukte, Determinanten • vergleichen Lösungsmethoden zu linearen Gleichungssystemen • bestimmen Lösungen zu Eigenwertproblemen • überprüfen Eigenschaften linearer Abbildungen und Matrizen • überprüfen die Konvergenz von Zahlenfolgen • ermitteln Grenzwerte und überprüfen Stetigkeit • entwickeln Beweise anhand grundlegender Beweismethoden aus den genannten Themenbereichen • kennen eine regelmäßige selbstständige Nachbereitung und Anwendung des Vorlesungsstoffes | |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Keine | |

| | | |
|----|--|---|
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | Semester: 1 |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Pflichtmodul Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | Klausur (90 Minuten) Übungsleistung |
| 11 | Berechnung der Modulnote | Klausur (100%) Übungsleistung (0%) |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Wintersemester |
| 13 | Wiederholung der Prüfungen | Die Prüfungen dieses Moduls können nur einmal wiederholt werden. |
| 14 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 90 h Eigenstudium: 135 h |
| 15 | Dauer des Moduls | 1 Semester |
| 16 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch |
| 17 | Literaturhinweise | Empfohlene Begleitlektüre: Skripte des Dozenten M. Fried: Mathematik für Ingenieure I für Dummies. Wiley A. Hoffmann, B. Marx, W. Vogt: Mathematik für Ingenieure 1. Pearson v. Finckenstein et.al: Arbeitsbuch Mathematik fuer Ingenieure: Band I Analysis und Lineare Algebra. Teubner-Verlag 2006, ISBN 9783835100343 |

| | | | |
|---|----------------------------------|--|----------------|
| 1 | Modulbezeichnung 67410 | Mathematik für BPT-E 2 Mathematics for BPT-E 2 | 10 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Übung: IngMathA2U (2.0 SWS) Vorlesung: Mathematik für Ingenieure A2 : CE, EEI, BP-E, MT (6.0 SWS) | - - |
| 3 | Lehrende | Dr. Michael Fried | |

| | | |
|---|----------------------------------|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Dr. Michael Fried |
| 5 | Inhalt | <p>*Differentialrechnung einer Veränderlichen*</p> <p>Ableitung mit Rechenregeln, Mittelwertsätze, LHospital, Taylor-Formel, Kurvendiskussion</p> <p>*Integralrechnung einer Veränderlichen*</p> <p>Riemann-Integral, Hauptsatz der Infinitesimalrechnung, Mittelwertsätze, Partialbruchzerlegung, uneigentliche Integration</p> <p>*Folgen und Reihen*</p> <p>reelle und komplexe Zahlenfolgen, Konvergenzbegriff und -sätze, Folgen und Reihen von Funktionen, gleichmäßige Konvergenz, Potenzreihen, iterative Lösung nichtlinearer Gleichungen</p> <p>*Grundlagen Analysis mehrerer Veränderlicher*</p> <p>Grenzwert, Stetigkeit, Differentiation, partielle Ableitungen, totale Ableitung, allgemeine Taylor-Formel, Extremwertaufgaben, Extremwertaufgaben mit Nebenbedingungen, Theorem über implizite Funktionen</p> <p>*Gewöhnliche Differentialgleichungen*</p> <p>Explizite Lösungsmethoden, Existenz- und Eindeutungssätze, Lineare Differentialgleichungen, Systeme von Differentialgleichungen, Eigen- und Hauptwertaufgaben, Fundamentalsysteme, Stabilität</p> |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • analysieren Funktionen einer reellen Veränderlichen mit Hilfe der Differentialrechnung • berechnen Integrale von Funktionen mit einer reellen Veränderlichen • stellen technisch-naturwissenschaftliche Problemstellungen mit mathematischen Modellen dar und lösen diese • erklären den Konvergenzbegriff bei Folgen und Reihen • berechnen Grenzwerte und rechnen mit diesen • analysieren und klassifizieren Funktionen mehrerer reeller Veränderlicher an Hand grundlegender Eigenschaften • wenden grundlegende Beweistechniken in o.g. Bereichen an • klassifizieren gewöhnliche Differentialgleichungen nach Typen • wenden elementare Lösungsmethoden auf Anfangswertprobleme bei gewöhnlichen Differentialgleichungen an • wenden allgemeine Existenz- und Eindeutigkeitsresultate an • erschließen den Zusammenhang zwischen Analysis und linearer Algebra |

| | | |
|----|--|---|
| | | <ul style="list-style-type: none"> wenden die erlernten mathematischen Methoden auf die Ingenieurwissenschaften an erkennen die Vorzüge einer regelmäßigen Nachbereitung und Vertiefung des Vorlesungsstoffs |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Besuch der Vorlesung Mathematik für Ingenieure I |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | Semester: 2 |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Pflichtmodul Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | Klausur (120 Minuten) Übungsleistung |
| 11 | Berechnung der Modulnote | Klausur (100%) Übungsleistung (0%) |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Sommersemester |
| 13 | Wiederholung der Prüfungen | Die Prüfungen dieses Moduls können nur einmal wiederholt werden. |
| 14 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 120 h Eigenstudium: 180 h |
| 15 | Dauer des Moduls | 1 Semester |
| 16 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch |
| 17 | Literaturhinweise | <p>v. Finckenstein et.al: Arbeitsbuch Mathematik fuer Ingenieure: Band I Analysis und Lineare Algebra. Teubner-Verlag 2006, ISBN 9783835100343</p> <p>M. Fried: Mathematik für Ingenieure I für Dummies. Wiley</p> <p>M. Fried: Mathematik für Ingenieure II für Dummies. Wiley</p> <p>A. Hoffmann, B. Marx, W. Vogt: Mathematik für Ingenieure 1, 2. Pearson</p> <p>H. Heuser: Gewöhnliche Differentialgleichungen. Teubner</p> <p>W. Merz, P. Knabner: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer, 2013</p> |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|---------------|
| 1 | Modulbezeichnung 67420 | Mathematik für BPT-E 3 Mathematics for BPT-E 3 | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Im aktuellen Semester werden keine Lehrveranstaltungen zu dem Modul angeboten. Für weitere Auskünfte zum Lehrveranstaltungsangebot kontaktieren Sie bitte die Modul-Verantwortlichen. | |
| 3 | Lehrende | - | |

| | | | |
|----|--|---|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Dr. Michael Fried | |
| 5 | Inhalt | <p>*Funktionentheorie:*</p> <p>Elementare Funktionen komplexer Variablen, holomorphe Funktionen, Integralsatz von Cauchy, Residuentheorie</p> <p>*Vektoranalysis*</p> <p>Potentiale, Volumen-, Oberflächen- und Kurvenintegrale, Parametrisierung, Transformationssatz, Integralsätze, Differentialoperatoren</p> | |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • analysieren elementare komplexe Funktionen • überprüfen und beurteilen Eigenschaften dieser Funktionen • wenden den Integralsatz von Cauchy an • wenden die Residuentheorie an • berechnen Integrale über mehrdimensionale Bereiche • beobachten Zusammenhänge zwischen Volumen-, Oberflächen- und Kurvenintegralen • ermitteln Volumen-, Oberflächen- und Kurvenintegrale • wenden grundlegende Differentialoperatoren an. • folgern Aussagen anhand grundlegender Beweistechniken in o.g. Bereichen • beachten die Vorzüge einer regelmäßigen Nachbereitung und Vertiefung des Vorlesungsstoffes | |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Keine | |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | Semester: 3 | |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Pflichtmodul Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 | |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | Klausur (60 Minuten) Übungsleistung | |
| 11 | Berechnung der Modulnote | Klausur (100%) Übungsleistung (0%) | |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Wintersemester | |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h | |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester | |

| | | |
|----|---|--|
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch |
| 16 | Literaturhinweise | <p>Empfohlene Begleitlektüre:</p> <p>Skripte des Dozenten</p> <p>M. Fried: Mathematik für Ingenieure II für Dummies. Wiley</p> <p>A. Hoffmann, B. Marx, W. Vogt: Mathematik für Ingenieure 1, 2. Pearson</p> <p>v. Finckenstein et.al: Arbeitsbuch Mathematik fuer Ingenieure: Band I und II. Vieweg+Teubner</p> |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|---------------|
| 1 | Modulbezeichnung 85775 | Schulorganisation und Bildungssystem Specialization in business education and teaching in vocational schools: Transfer seminar education system and school organisation | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Seminar: Seminar Schulorganisation und Bildungssystem (Raum 0.141) (2.0 SWS) | 5 ECTS |
| 3 | Lehrende | | |

| | | | |
|----|--|---|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Prof. Dr. Karl Wilbers | |
| 5 | Inhalt | Das deutsche, insbesondere bayerische Bildungs- und Schulsystem ist Ausgangspunkt der Lehrveranstaltung. Der Schwerpunkt liegt hierbei auf dem beruflichen Schul- und Ausbildungswesen, was aus historischer, gesamtgesellschaftlicher und rechtlicher Perspektive betrachtet wird. | |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • können sich im deutschen, resp. Bayerischen Schulsystem orientieren • können Zulassungsvoraussetzungen, Übergänge innerhalb des Bildungssystems und Abschlüsse einordnen und weiterführende Bildungsgangempfehlungen geben • kennen rechtliche Rahmenbedingungen des dualen Ausbildungssystems und können diese anwenden | |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Keine | |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | Semester: 1 | |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Pflichtmodul Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 Pflichtmodul Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Metalltechnik 20222 | |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | Klausur | |
| 11 | Berechnung der Modulnote | Klausur (100%) | |
| 12 | Turnus des Angebots | in jedem Semester | |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 30 h Eigenstudium: 120 h | |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester | |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch | |
| 16 | Literaturhinweise | | |

| | | | |
|---|----------------------------------|--|---------------|
| 1 | Modulbezeichnung 82520 | Schulpraktische Studien (SPS) School practice studies (SPS) | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Seminar: Schulpraktische Studien (B) (2.0 SWS,) Seminar: Kombi-Crash-Kurs für Auflagenstudierende (2.0 SWS, WiSe 2024) | - - |
| 3 | Lehrende | | |

| | | |
|----|--|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Prof. Dr. Karl Wilbers |
| 5 | Inhalt | Unterrichtsplanung, Unterrichtsanalyse: Inhalte, Lernziele, Grundmethoden, Medien, Zielgruppe, Rahmenbedingungen, Interdependenz. Dauer: SPS-WiSe: 1 Semester (Lehrveranstaltung und Praktikum im WiSe: Nov. Feb.) SPS-SoSe: 2 Semester (Lehrveranstaltung im WiSe, Praktikum im SoSe: März. Mai) |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • analysieren Unterrichtssequenzen auf der Basis theoretischer Grundlagen der Didaktik • hospitieren in 10 Unterrichtsstunden im Schulpraktikum und dokumentieren die Beobachtungen in einer Praktikumsmappe • planen einen Unterrichtsversuch im Kontext beruflicher Schulen und führen diesen im Rahmen des Schulpraktikums durch • reflektieren den eigenen Unterrichtsversuch • dokumentieren den Unterrichtsversuch in der Praktikumsmappe |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Erfolgreicher Abschluss der Assessmentphase |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | Semester: 3 |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Pflichtmodul Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 Pflichtmodul Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Metalltechnik 20222 |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | Projekt-/Praktikumsbericht Klausur (60 Minuten) |
| 11 | Berechnung der Modulnote | Projekt-/Praktikumsbericht (60%) Klausur (40%) |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Wintersemester |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 30 h Eigenstudium: 120 h |
| 14 | Dauer des Moduls | 2 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch |

| | | | |
|---|----------------------------------|--|------------------|
| 1 | Modulbezeichnung 83012 | Grundlagen der Wirtschafts- und Betriebspädagogik Foundations of economic and business education | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Übung: Übung zu Grundlagen der Wirtschafts- und Betriebspädagogik (D) (2.0 SWS) Vorlesung: Vorlesung Grundlagen der Wirtschafts- und Betriebspädagogik (2.0 SWS) Seminar: Kombi-Crash-Kurs für Auflagenstudierende (2.0 SWS) Vorlesung: Vorlesung Grundlagen der Wirtschafts- und Betriebspädagogik (2.0 SWS) | - - - - |
| 3 | Lehrende | Prof. Dr. Karl Wilbers Dr. Angela Hahn | |

| | | |
|----|--|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Prof. Dr. Karl Wilbers |
| 5 | Inhalt | <ul style="list-style-type: none"> • Profi für berufliche Bildung werden • Forschen in der beruflichen Bildung • Berufliche Bildung in Schulen • Berufliche Bildung in Unternehmen |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • erwerben grundlegende begriffliche Strukturen der Wirtschafts- und Betriebspädagogik. • leiten eine Auseinandersetzung mit sich selbst ein und entwickeln Konsequenzen für die weitere Entwicklung ihrer Professionalität. |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | <ul style="list-style-type: none"> • .- |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | Semester: 2 |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Pflichtmodul Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 Pflichtmodul Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Metalltechnik 20222 |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | Klausur |
| 11 | Berechnung der Modulnote | Klausur (100%) |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Sommersemester |
| 13 | Wiederholung der Prüfungen | Die Prüfungen dieses Moduls können nur einmal wiederholt werden. |
| 14 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h |
| 15 | Dauer des Moduls | 1 Semester |

| | | |
|----|---|---------------------|
| 16 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch Englisch |
| 17 | Literaturhinweise | |

| | | | |
|---|----------------------------------|--|---------------|
| 1 | Modulbezeichnung 83024 | Betriebliche Aus- und Weiterbildung Professional training and development | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Vorlesung: Betriebliche Aus- und Weiterbildung - Vorlesung (0.0 SWS) Übung: Betriebliche Aus- und Weiterbildung - Übung (2.0 SWS) | - - |
| 3 | Lehrende | Prof. Dr. Nicole Kimmelman | |

| | | | |
|---|--|---|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Prof. Dr. Nicole Kimmelman | |
| 5 | Inhalt | Ersatzmodul für Berufliche Weiterbildung (83022) <ul style="list-style-type: none"> • Gesellschaftliche und sozial-ökonomische Rahmenbedingungen betrieblicher Aus- und Weiterbildung • Organisation und Steuerung betrieblicher Bildung • Kompetenzmanagement in der betrieblichen Bildung • Didaktik der betrieblichen Aus- und Weiterbildung • Lernförderung in der betrieblichen Aus- und Weiterbildung • Unterschiede zwischen betrieblicher und schulischer Bildung • Aktuelle Herausforderungen und Veränderungen betrieblicher Bildung | |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | Die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"> • verstehen zentrale Steuerungsprozesse betrieblicher Bildung. • können Institutionen und Organisationen der betrieblichen Aus- und Weiterbildung unterscheiden. • können die gesellschaftlichen und sozial-ökonomischen Rahmenbedingungen für die betriebliche Bildungsarbeit analysieren sowie Aufgabenanforderungen der betrieblichen Bildungsarbeit bestimmen. • können Situationen betrieblicher Aus- und Weiterbildung unter Berücksichtigung der Besonderheiten des betrieblichen Umfelds planen, durchführen und kontrollieren. • verstehen die Systematik sowie eingesetzte Instrumente eines betrieblichen Kompetenzmanagements. • kennen didaktische Ansätze, Instrumente, Methoden und Medien der betrieblichen Aus- und Weiterbildung. • können Formen der Lernförderung für verschiedene Zielgruppen der betrieblichen Aus- und Weiterbildung planen/ berücksichtigen. • verstehen die Unterschiede zwischen betrieblicher und schulischer Bildung. • setzen sich mit der Rolle pädagogischer Professionals in der betrieblichen Aus- und Weiterbildung reflektiert auseinander und entwickeln ein eigenes Professionsverständnis in diesem Bereich (inklusive zentraler Haltungen/Einstellungen) • entwickeln für aktuelle Veränderungen und Herausforderungen forschungsbasierte Gestaltungsempfehlungen/Konzepte. | |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | keine | |

| | | |
|----|--|---|
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | Semester: 6;4 |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Pflichtmodul Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 Pflichtmodul Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Metalltechnik 20222 |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | Klausur (60 Minuten) Präsentation |
| 11 | Berechnung der Modulnote | Klausur (50%) Präsentation (50%) |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Sommersemester |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch Englisch |
| 16 | Literaturhinweise | |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|---------------|
| 1 | Modulbezeichnung 92510 | Digitaltechnik Digital technology | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Im aktuellen Semester werden keine Lehrveranstaltungen zu dem Modul angeboten. Für weitere Auskünfte zum Lehrveranstaltungsangebot kontaktieren Sie bitte die Modul-Verantwortlichen. | |
| 3 | Lehrende | - | |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Prof. Dr.-Ing. Georg Fischer | |
| 5 | Inhalt | <p>Das Modul gibt eine automatenorientierte Einführung in den Entwurf digitaler Systeme. Mathematische Grundlagen kombinatorischer wie sequentieller digitaler Schaltsysteme werden behandelt.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mathematische Grundlagen • Entwurf kombinatorischer Schaltungen • Analyse kombinatorischer Schaltungen • Funktionsbeschreibung sequentieller Schaltungen • Struktursynthese sequentieller Schaltungen • Analyse sequentieller Schaltungen <p>Im Rahmen dieses Moduls werden folgende Themen zunehmend vertieft:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau von CMOS-Logik-Gattern • Schaltalgebra • Minimierung und Schaltungssynthese mit KVS-Diagrammen • Minimierung und Schaltungssynthese mit dem McCluskey-Verfahren • Zahlensysteme (Binärsystem, Oktalsystem, hexadezimalsystem) • Entwurf und Realisierung von Automaten | |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | <p>Nach der Teilnahme sind die Studierenden in der Lage</p> <p>Das Prinzip der Komplementärsymmetrie und dessen Bedeutung für die Digitaltechnik zu erläutern sowie grundlegende Gatterschaltungen auf Transistorebene zu zeichnen, zu erläutern und zu analysieren. Schaltfunktionen mathematisch mit Hilfe von schaltalgebraischen Ausdrücken zu beschreiben, diese Ausdrücke aufzustellen, umzuformen und zu minimieren.</p> <p>Verfahren zum systematischen Entwurf von Schaltnetzen zu verstehen und anzuwenden. Dazu gehört das Erstellen einer formalen Spezifikation sowie die Minimierung der spezifizierten Funktion mit Hilfe von z.B. Karnaugh-Veitch-Symmetriediagrammen oder dem Quine-McCluskey Verfahren. Die Studierenden können diese Verfahren anwenden und hinsichtlich ihres Implementierungsaufwands evaluieren. Die interne Darstellung von Zahlen in Digitalrechnern verstehen, verschiedene Darstellungsarten von vorzeichenbehafteten rationalen Zahlen bewertend zu vergleichen, Algorithmen für arithmetische Operationen innerhalb dieser Zahlendarstellungen zu erläutern und anzuwenden und typische Probleme dieser Darstellungsarten zu verstehen.</p> | |

| | | |
|----|--|--|
| | | Den Aufbau des Universalrechners nach von Neumann zu erläutern und dessen Komponenten zu verstehen. Anwendungsbereiche und Aufbau von Schaltwerken (Automaten) zu erläutern und den Prozess des Schaltwerksentwurfs von der Problemspezifikation, dem Zeichnen von Automatengraphen über die Minimierung der auftretenden Schaltfunktionen bis hin zur Realisierung des Schaltwerks mit Logikgattern selbständig durchzuführen. |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Keine |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | Semester: 3 |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Pflichtmodul Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | Klausur (90 Minuten) |
| 11 | Berechnung der Modulnote | Klausur (100%) |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Wintersemester |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch |
| 16 | Literaturhinweise | |

| | | | |
|---|----------------------------------|--|------------------------------|
| 1 | Modulbezeichnung 92540 | Energie- und Antriebstechnik Power engineering and drives | 7,5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Übung: Übungen zu Grundlagen der Elektrischen Energieversorgung (2.0 SWS,) Vorlesung: Grundlagen der Elektrischen Antriebstechnik (2.0 SWS,) Übung: Übungen zu Grundlagen der Elektrischen Antriebstechnik (1.0 SWS,) Vorlesung: Grundlagen der Elektrischen Energieversorgung (2.0 SWS,) | - 3,5 ECTS - 4 ECTS |
| 3 | Lehrende | Prof. Dr.-Ing. Matthias Luther Timo Wagner Prof. Dr.-Ing. Ingo Hahn Shima Khoshzaman | |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Prof. Dr.-Ing. Ingo Hahn Prof. Dr.-Ing. Matthias Luther | |
| 5 | Inhalt | 17-1 Grundlagen der Elektrischen Antriebstechnik Einleitung; Grundlagen: Leistung und Wirkungsgrad, Physikalische Grundgesetze, Induktivitäten Gleichstromantriebe: Gleichstrommotor, Konventionelle Drehzahlstellung, Elektronische Drehzahlstellung Drehstromantriebe: Grundlagen und Drehfeld, Synchronmaschine, Asynchronmaschine, Konventionelle Drehzahlstellung, Elektronische Drehzahlstellung 17-2 Grundlagen der Elektrischen Energieversorgung Elektrische Energieversorgungssysteme: Eigenschaften der elektrischen Energie, Aufbau von Energieversorgungsnetzen, Betriebsmittel in Netzen Grundlagen der Wechselstromtechnik: kosinus- und nichtkosinusförmige periodische Größen, komplexe Wechselstromrechnung, Vierpole Transformationen für Dreiphasensysteme: Nullgröße und Raumzeiger, Symmetrische Komponenten, Diagonal- und Zwei-Achsen-Komponenten; Transformation symmetrischer Drehstromnetze; unsymmetrische Betriebszustände Leistungen: Grundbegriffe, Leistungen in Drehstromnetzen, Blindleistungskompensation Wirtschaftliche Energieversorgung: Kostenarten, Investitions- und Kostenrechnung, wirtschaftlicher Betrieb von Netzen | |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | 17-1 Grundlagen der Elektrischen Antriebstechnik Kenntnisse und Verständnis der grundsätzlichen Funktionsweise elektrischer Maschinen, deren stationären Betrieb, die konventionelle (verlustbehaftete) Drehzahlstellung und einfache Grundlagen der elektronischen Drehzahlstellung. 17-2 Grundlagen der Elektrischen Energieversorgung Kenntnisse und Verständnis: | |

| | | |
|----|--|---|
| | | <p>des Aufbaus und Betriebs von Energieversorgungsnetzen, der mathematischen und netzwerktheoretischen Beschreibung und Berechnung von Vorgängen in Energieversorgungsnetzen, der wirtschaftlichen Energieversorgung</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen die aktuellen Herausforderungen in der elektrischen Energieversorgung, • kennen alle wichtigen Betriebsmittel in elektrischen Energiesystemen, • kennen die grundlegenden Zusammenhänge der Wirtschaftlichkeit elektrischer Energieversorgung, • verstehen die grundlegenden technischen Zusammenhänge der elektrischen Energieversorgung, • verstehen die Grundlagen des Wechsel- und des Drehstromsystems, • kennen die Möglichkeiten des Betriebs hybrider Systeme, • berechnen verschiedene Leistungsarten in ein- und dreiphasigen Systemen, • verstehen die Anwendung der Vier- und Achtpoltheorie, • verstehen unterschiedliche Modaltransformationen und deren Anwendungsgebiete, • wenden Modaltransformationen an, um symmetrische und unsymmetrische Betriebszustände in Drehstromsystemen zu analysieren, • wenden Berechnungsverfahren zur Kenngrößenbestimmung von Leitungen an und • verstehen die Herausforderungen bei der Netzbetriebsführung. |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | 17-1 Grundlagen der Elektrotechnik I und II 17-2 Grundlagen der Elektrotechnik I bis III |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | Semester: 3;4 |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Pflichtmodul Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | Klausur mit MultipleChoice (90 Minuten) Klausur (90 Minuten) |
| 11 | Berechnung der Modulnote | Klausur mit MultipleChoice (47%) Klausur (53%) |
| 12 | Turnus des Angebots | in jedem Semester |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 105 h Eigenstudium: 120 h |
| 14 | Dauer des Moduls | 2 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch |
| 16 | Literaturhinweise | 17-1: Skript zur Vorlesung 17-2: Lehrbuch: Elektrische Energieversorgung I, G. Herold, 2005 |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|-----------------|
| 1 | Modulbezeichnung 92560 | Grundlagen der Elektrotechnik I Foundations of electrical engineering I | 7,5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Im aktuellen Semester werden keine Lehrveranstaltungen zu dem Modul angeboten. Für weitere Auskünfte zum Lehrveranstaltungsangebot kontaktieren Sie bitte die Modul-Verantwortlichen. | |
| 3 | Lehrende | - | |

| | | | |
|---|--|---|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Prof. Dr. Bernd Witzigmann | |
| 5 | Inhalt | <p>Diese Vorlesung bietet einen Einstieg in die physikalischen Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik. Ausgehend von beobachtbaren Kraftwirkungen zwischen Ladungen und zwischen Strömen wird der Begriff des elektrischen und magnetischen Feldes eingeführt. Mit den daraus abgeleiteten integralen Größen Spannung, Strom, Widerstand, Kapazität und Induktivität wird das Verhalten der passiven Bauelemente diskutiert. Am Beispiel der Gleichstromschaltungen werden die Methoden der Netzwerkanalyse eingeführt und Fragen nach Wirkungsgrad und Zusammenschaltung von Quellen untersucht. Einen Schwerpunkt bildet das Faradaysche Induktionsgesetz und seine Anwendungen. Die Bewegungsinduktion wird im Zusammenhang mit den Drehstromgeneratoren betrachtet, die Ruheinduktion wird sehr ausführlich am Beispiel der Übertrager und Transformatoren diskutiert. Einen weiteren Schwerpunkt bildet die Behandlung zeitlich periodischer Vorgänge. Die komplexe Wechselstromrechnung bei sinusförmigen Strom- und Spannungsformen wird ausführlich behandelt.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Physikalische Grundbegriffe 2. Das elektrostatische Feld 3. Das stationäre elektrische Strömungsfeld 4. Einfache elektrische Netzwerke 5. Das stationäre Magnetfeld 6. Das zeitlich veränderliche elektromagnetische Feld 7. Wechselspannung und Wechselstrom | |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | <p>Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • den Begriff des Feldes zu verstehen, • Gleich- und Wechselstromschaltungen mit Widerständen, Kapazitäten, Induktivitäten und Transformatoren zu entwickeln, • Schwingkreise und Resonanzerscheinungen zu analysieren, • Energie- und Leistungsberechnungen durchzuführen, • Schaltungen zur Leistungsanpassung und zur Blindstromkompensation zu bewerten, • das Drehstromsystem zu verstehen. | |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Keine | |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | Semester: 1 | |

| | | |
|----|---|---|
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Pflichtmodul Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 Elektro- und Informationstechnik Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Metalltechnik 20222 |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | Klausur (120 Minuten) |
| 11 | Berechnung der Modulnote | Klausur (100%) |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Wintersemester |
| 13 | Wiederholung der Prüfungen | Die Prüfungen dieses Moduls können nur einmal wiederholt werden. |
| 14 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 90 h Eigenstudium: 135 h |
| 15 | Dauer des Moduls | 1 Semester |
| 16 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch |
| 17 | Literaturhinweise | <ul style="list-style-type: none"> • M. Albach, Elektrotechnik, Pearson Verlag • Manfred Albach: Grundlagen der Elektrotechnik I und II, Pearson-Verlag • Übungsaufgaben mit Lösungen auf der Homepage • Optional: Übungsbuch, Pearson-Verlag |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|------------------|
| 1 | Modulbezeichnung 92570 | Grundlagen der Elektrotechnik II Foundations of electrical engineering II | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Übung: GET II Ü, Gruppe B (MT) (2.0 SWS) Vorlesung: Grundlagen der Elektrotechnik II (2.0 SWS) Tutorium: GET II Tut (2.0 SWS) | - 5 ECTS - |
| 3 | Lehrende | Dr.-Ing. Gerald Gold Christoph Kammel Konstantin Root Michael Ehrngruber Tim Pfahler Dr.-Ing. Ingrid Ullmann Prof. Dr.-Ing. Klaus Helmreich | |

| | | | |
|---|-------------------------------|--|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Prof. Dr.-Ing. Klaus Helmreich | |
| 5 | Inhalt | <p>Diese Veranstaltung stellt den zweiten Teil einer 3-semesterigen Lehrveranstaltung über Grundlagen der Elektrotechnik für Studierende der Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik im Grundstudium dar. Inhalt ist die Analyse elektrischer Grundschaltungen und Netzwerke aus konzentrierten Bauelementen bei sinus- und nichtsinusförmiger harmonischer Erregung.</p> <p>Nach kurzer Einführung in die komplexe Wechselstromrechnung und den Umgang mit elementaren elektrischen Bauelementen werden zunächst Spannungs- und Stromquellen und ihre Zusammenschaltung mit einer Last sowie die Leistungsübertragung von der Quelle zur Last betrachtet. Nach Herleitung und beispielhafter Anwendung von Methoden und Sätzen zur Berechnung und Vereinfachung elektrischer Schaltungen (Überlagerungssatz, Reziprozitätstheorem, äquivalente Schaltungen, Miller-Theorem etc.) werden zunächst 2-polige Netzwerke analysiert und in einem weiteren Kapitel dann allgemeine Verfahren zur Netzwerkanalyse wie das Maschenstromverfahren und das Knotenpotenzialverfahren behandelt.</p> <p>Die Berechnung der verallgemeinerten Eigenschaften von Zweipolfunktionen bei komplexen Frequenzen führt im verlustlosen Fall zur schnellen Vorhersagbarkeit des Frequenzverhaltens und zu elementaren Verfahren der Schaltungssynthese.</p> <p>Der nachfolgende Teil über mehrpolige Netzwerke konzentriert sich nach der Behandlung von allgemeinen Mehrtoren auf 2-Tore und ihr Verhalten, ihre verschiedenen Möglichkeiten der Zusammenschaltung und die zweckmäßige Beschreibung in verschiedenen Matrixdarstellungen (Impedanz-, Admittanz-, Ketten-, Hybridmatrix). Das Übertragungsverhalten von einfachen und verketteten Zweitoren wird am Beispiel gängiger Filterarten durchgesprochen und das Bode-Diagramm zur schnellen Übersichtsdarstellung eingeführt.</p> <p>Nach allgemeiner Einführung der Fourierreihenentwicklung periodischer Signale wird die Darstellung von nicht sinusförmigen periodischen Erregungen von Netzwerken mittels reeller und komplexer Fourierreihen</p> | |

| | | |
|----|--|---|
| | | und die stationäre Reaktion der Netzwerke auf diese Erregung behandelt. Als mögliche Ursache für nichtsinusförmige Ströme und Spannungen in Netzwerken werden nichtlineare Zweipole mit ihren Kennlinienformen vorgestellt und auf die Berechnung des erzeugten Oberwellenspektrums eingegangen. |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • besitzen spezialisiertes und vertieftes Wissen über die Umformung, Analyse und Synthese von einfachen und umfangreicheren Netzwerken bei sinus- und nichtsinusförmiger Erregung in komplexer Darstellung. • können die im Inhalt beschriebenen Verfahren und Methoden der Netzwerkanalyse erklären und auf Schaltungsbeispiele anwenden. • können Verfahren der Netzwerkanalyse hinsichtlich des Rechenaufwandes beurteilen und vergleichen. |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Elektrotechnik 1 • Mathematik I • Mathematik II (begleitend) |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | Semester: 2 |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Pflichtmodul Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 Elektro- und Informationstechnik Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Metalltechnik 20222 |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | Klausur (90 Minuten) |
| 11 | Berechnung der Modulnote | Klausur (100%) |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Sommersemester |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch |
| 16 | Literaturhinweise | Elektrotechnik, Albach, M., 2011. Grundlagen der Elektrotechnik - Netzwerke, Schmidt, L.-P., Schaller, G., Martius, S., 2013. (bisher: Grundlagen der Elektrotechnik 3, Schmidt, L.-P., Schaller, G., Martius, S., 2006. |

| | | | |
|---|----------------------------------|--|-----------------------|
| 1 | Modulbezeichnung 92580 | Grundlagen der Elektrotechnik III Foundations of electrical engineering III | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Übung: Übungen zu Grundlagen der Elektrotechnik III (2.0 SWS) Vorlesung: Grundlagen der Elektrotechnik III (2.0 SWS) Tutorium: Tutorium zu Grundlagen der Elektrotechnik III (0.0 SWS) Tutorium: GET II Tut (ET/MT) (2.0 SWS) | - 5 ECTS - - |
| 3 | Lehrende | Daniel Andreas Helen Groll Prof. Dr.-Ing. Philipp Beckerle Dr.-Ing. Gerald Gold | |

| | | | |
|---|--|---|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Prof. Dr.-Ing. Philipp Beckerle | |
| 5 | Inhalt | <ul style="list-style-type: none"> • Umfang und Bedeutung der elektrischen Messtechnik • Die Grundlagen des Messens • Fourier-Transformation • Laplace-Transformation • Netzwerkanalyse im Zeit- und Laplace-Bereich • Übertragungsfunktion und Bode-Diagramm • Nichtlineare Bauelemente, Schaltungen und Systeme • Operationsverstärker • Messverstärker • Messfehler • Messung von Gleichstrom und Gleichspannung • Ausschlagbrücken • Abgleichbrücken, Messung von elektrischen Impedanzen | |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • ordnen die behandelten Verfahren gemäß ihrer Eignung für spezifische Probleme (Zeit-/Frequenzbereich, Linear/Nichtlinear) ein. • wählen geeignete Verfahren zur Analyse elektrischer Netzwerke aus und wenden diese an. • interpretieren die Ergebnisse und zeigen Zusammenhänge zwischen den Lösungsverfahren auf. • kennen einfache Grundschaltungen mit Operationsverstärkern und sind in der Lage, diese zu analysieren. • kennen die behandelten Messschaltungen und ihre Einsatzmöglichkeiten. • analysieren Brückenschaltungen. • wenden grundlegende Konzepte der Messfehlerrechnung auf Messschaltungen an. • reflektieren selbstständig den eigenen Lernprozess und nutzen die Präsenzzeit zur Klärung der erkannten Defizite. | |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Grundlagen der Elektrotechnik I und II | |

| | | |
|----|--|---|
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | Semester: 3 |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Pflichtmodul Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 Elektro- und Informationstechnik Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Metalltechnik 20222 |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | Klausur (90 Minuten) |
| 11 | Berechnung der Modulnote | Klausur (100%) |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Wintersemester |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch |
| 16 | Literaturhinweise | Lehrbuch: Elektrische Messtechnik", R. Lerch, 7. Aufl. 2016, Springer-Verlag Übungsbuch: Elektrische Messtechnik Übungen", R. Lerch, M. Kaltenbacher, F. Lindinger, A. Sutor, 2. Aufl. 2005, Springer-Verlag |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|---------------|
| 1 | Modulbezeichnung 92590 | Halbleiterbauelemente Semiconductor devices | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Im aktuellen Semester werden keine Lehrveranstaltungen zu dem Modul angeboten. Für weitere Auskünfte zum Lehrveranstaltungsangebot kontaktieren Sie bitte die Modul-Verantwortlichen. | |
| 3 | Lehrende | - | |

| | | | |
|---|--|--|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Prof. Dr.-Ing. Jörg Schulze | |
| 5 | Inhalt | Das Modul Halbleiterbauelemente vermittelt den Studierenden der Elektrotechnik die physikalischen Grundlagen moderner Halbleiterbauelemente. Zunächst befasst es sich nach einer Einleitung in die moderne Halbleitertechnik und Halbleitertechnologie mit der Behandlung von Ladungsträgern in Metallen und Halbleitern; und es werden die wesentlichen elektronischen Eigenschaften der Festkörper zusammengefasst. Darauf aufbauend werden im Hauptteil der Vorlesung die Grundelemente aller Halbleiterbauelemente pn-Übergang, Schottky-Kontakt und MOS-Varaktor detailliert dargestellt. Damit werden dann zum Abschluss die beiden wichtigsten Transistorkonzepte der Bipolartransistor und der MOS-gesteuerte Feldeffekttransistor (MOSFET) ausführlich behandelt. Ein Ausblick, der die gesamte Welt der halbleiterbasierten Bauelemente für Logik- & Hochfrequenzanwendungen, Speicher- und leistungselektronischen Anwendungen beleuchtet, rundet ab. | |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | Die Studierenden Fachkompetenz Verstehen <ul style="list-style-type: none"> verstehen grundlegende physikalische Vorgänge (u.a. Drift, Diffusion, Generation, Rekombination) im Halbleiter interpretieren Informationen aus Bänderdiagrammen Anwenden <ul style="list-style-type: none"> beschreiben die Funktionsweisen moderner Halbleiterbauelemente berechnen Kenngrößen der wichtigsten Bauelemente übertragen - ausgehend von den wichtigsten Bauelementen, wie Dioden, Bipolartransistoren und Feldeffekttransistoren - diese Funktionsprinzipien auf Weiterentwicklungen für spezielle Anwendungsgebiete wie Leistungselektronik oder Optoelektronik Analysieren <ul style="list-style-type: none"> diskutieren das Verhalten der Bauelemente z.B. bei hohen Spannungen oder erhöhter Temperatur | |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Grundlagen der Elektrotechnik I | |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | Semester: 3 | |

| | | |
|----|---|--|
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Pflichtmodul Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | Klausur (90 Minuten) |
| 11 | Berechnung der Modulnote | Klausur (100%) |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Wintersemester |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch |
| 16 | Literaturhinweise | <ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsskript, am LEB erhältlich • R. Müller: Grundlagen der Halbleiter-Elektronik, Band 1 der Reihe Halbleiter-Elektronik, Springer-Verlag, Berlin, 2002 • D.A. Neamen: Semiconductor Physics and Devices: Basic Principles, McGraw-Hill (Richard D. Irwin Inc.), 2002 • Th. Tille, D. Schmitt-Landsiedel: Mikroelektronik, Springer-Verlag, Berlin, 2004 • S.K. Banerjee, B.G. Streetman: Solid State Electronic Devices, Prentice Hall, 2005 |

| | | | |
|---|----------------------------------|--|---------------|
| 1 | Modulbezeichnung 92610 | Passive Bauelemente und deren HF-Verhalten | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Vorlesung: Passive Bauelemente und deren HF-Verhalten (2.0 SWS) Übung: Passive Bauelemente und deren HF-Verhalten Übung (2.0 SWS) | 5 ECTS - |
| 3 | Lehrende | Prof. Dr.-Ing. Martin Vossiek Peter Mergenthaler | |

| | | | |
|---|--|---|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Prof. Dr.-Ing. Martin Vossiek | |
| 5 | Inhalt | <p>Das Modul beschäftigt sich mit den elementaren passiven Bauelementen der Elektrotechnik und ihren hochfrequenztechnischen Eigenschaften. Neben der Theorie und den Eigenschaften der passiven Bauelemente werden wichtige anwendungsspezifische Aspekte behandelt. Zunächst werden der Aufbau und die Eigenschaften sowie die Frequenzabhängigkeit realer Widerstände, Kondensatoren, Spulen, Übertrager und Resonanzelemente behandelt. Als Basis hierzu werden der Skineffekt und die Polarisationsmechanismen in dielektrischen bzw. magnetischen Medien thematisiert. Die Eigenschaften der elektrischen Leitung - als Beispiel für ein elektromagnetisches Bauelement, das in wenigstens einer Dimension größer als die Wellenlänge ist - bilden einen weiteren Bestandteil. In diesem Rahmen werden die Leitungstheorie der Lecherleitung und der Einsatz von Leitungen als Transformationselement behandelt. Als Hilfsmittel für Leitungstransformationen wird das Smith-Chart eingeführt, welches zur Bearbeitung von Schaltungsaufgaben eingesetzt wird. Des Weiteren werden die Eigenschaften und Anwendungen gängiger hochfrequenztauglicher Wellenleiter, wie z. B. koaxiale oder planare Wellenleiter, behandelt. Abschließend werden die Wellengrößen und die Streuparameterdarstellung zur Beschreibung hochfrequenter elektrischer Komponenten und Netzwerke eingeführt.</p> | |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | <p>Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls kennen und verstehen die Studierenden die HF-Eigenschaften von realen konzentrierten Bauelementen sowie von elektromagnetischen Wellenleitern und deren Zusammenschaltungen und können die zuvor genannten passiven Bauelemente anhand ihrer Kenngrößen bewerten. Sie sind zudem in der Lage, die Kenngrößen und die frequenzabhängigen Übertragungseigenschaften von konzentrierten Bauelementen, von Wellenleitern und von einfachen Zusammenschaltungen zu berechnen.</p> | |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Elektrotechnik 1-2 • Mathematik 1-3 • Werkstoffkunde • Elektromagnetische Felder I (begleitend) | |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | Semester: 4 | |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Pflichtmodul Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 | |

| | | |
|----|---|---|
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | Klausur (90 Minuten) |
| 11 | Berechnung der Modulnote | Klausur (100%) |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Sommersemester |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch |
| 16 | Literaturhinweise | <p>[1] Frank Gustrau, Hochfrequenztechnik: Grundlagen der mobilen Kommunikationstechnik, Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG, 1. Auflage, 2011</p> <p>[2] Zinke, O., Brunswig, H., Hochfrequenztechnik, Band 1, Springer Verlag, Berlin, 6. Auflage, 2000</p> <p>[3] Meinke, H., Gundelach, F. W., Lange, K., Taschenbuch der Hochfrequenztechnik, Springer Verlag, Berlin, 5. Auflage, 1992</p> <p>[4] Rizzi, P. A., Microwave Engineering, Passive Circuits Prentice Hall, Englewood Cliffs, 1988</p> <p>[5] Pozar, D. M., Microwave Engineering John Wiley & Sons, New York, 2. Auflage, 1998</p> |

| | | | |
|---|----------------------------------|--|---|
| 1 | Modulbezeichnung 92641 | Praktikum Grundlagen der Elektro- und Schaltungstechnik Laboratory course: Fundamentals of electrical and circuit technology | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Praktikum: PR ST (3.0 SWS,) Praktikum: Praktikum Grundlagen der Elektrotechnik II (EEI) (1.0 SWS,) Praktikum: PR GET I EEI /BPT (1.0 SWS,) Praktikum: Praktikum Grundlagen der Elektrotechnik III Kurs B (1.0 SWS,) | 2,5 ECTS 1,5 ECTS 1,5 ECTS 0,83 ECTS |
| 3 | Lehrende | Manuel Koch Sebastian Peters Sascha Breun Dr.-Ing. Jan Steffen Schür Sebastian Kölle Leonard Schwarze Prof. Dr.-Ing. Philipp Beckerle Daniel Andreas | |

| | | |
|---|----------------------------------|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Christopher Beck |
| 5 | Inhalt | <p>Im Rahmen des Praktikums GET I werden 4 Versuche zu den folgenden Themen durchgeführt:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wickelkondensator 2. Magnetfeldmessung 3. Transformator 4. Schwingkreis <p>Im Rahmen des Praktikums GET II werden 4 Versuche zu den folgenden Themen durchgeführt:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ohmsche Netze; Zweitore 2. Quelle und Last; reaktiver Zweipol; Bode-Diagramm 3. Schaltungssimulation 4. Nichtsinusförmige periodische Signale und Fourierreihen <p>Im Rahmen des Praktikums GET III werden 4 Versuche zu den folgenden Themen durchgeführt:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Einschwingvorgänge 2. nichtlineare Netzwerke 3. Messschaltungen 4. Brückenschaltung <p>Die Dauer der einzelnen Versuche entspricht etwa der Dauer von 3-4 Vorlesungsstunden. Nähere Informationen zur Anmeldung und zur Gruppeneinteilung sind im Sekretariat des Lehrstuhls erhältlich bzw. werden am Ende der VL Grundlagen I besprochen.</p> <p>Für die erfolgreiche Teilnahme an den Versuchen wird ein Schein ausgestellt.</p> |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage: |

| | | |
|----|--|--|
| | | <ul style="list-style-type: none"> • Messaufbauten mit den grundlegenden Messgeräten wie z.B. Multimeter, Sinusgenerator, Oszilloskop sowie deren Bedienung zu verstehen, • den inneren Aufbau von Kondensatoren und Transformatoren zu analysieren, indem sie einen Kondensator und einen Transformator selber herstellen, • einfache Schaltungen messtechnisch zu analysieren und deren Verhalten zu verstehen, • durch einen Vergleich von gemessenen und berechneten Ergebnissen den Einfluss von parasitären Eigenschaften zu verstehen, • den grundlegenden Umgang mit nichtsinusförmigen periodischen Signalen zu verstehen. |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Voraussetzung: <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Elektrotechnik I • Grundlagen der Elektrotechnik II • Grundlagen der Elektrotechnik III |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | Semester: 2;3;4 |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Pflichtmodul Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | Praktikumsleistung Praktikumsleistung |
| 11 | Berechnung der Modulnote | Praktikumsleistung (0%) Praktikumsleistung (0%) |
| 12 | Turnus des Angebots | in jedem Semester |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 36 h Eigenstudium: 39 h |
| 14 | Dauer des Moduls | 3 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch |
| 16 | Literaturhinweise | <ul style="list-style-type: none"> • Unterlagen zur Vorlesung Grundlagen der Elektrotechnik I • Unterlagen zur Vorlesung Grundlagen der Elektrotechnik II • R. Lerch: Elektrische Messtechnik, Springer, 5. Auflage • Versuchsbeschreibungen |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|---------------|
| 1 | Modulbezeichnung 92650 | Regelungstechnik A (Grundlagen) Control engineering A (Foundations) | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Im aktuellen Semester werden keine Lehrveranstaltungen zu dem Modul angeboten. Für weitere Auskünfte zum Lehrveranstaltungsangebot kontaktieren Sie bitte die Modul-Verantwortlichen. | |
| 3 | Lehrende | - | |

| | | | |
|---|----------------------------------|--|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Prof. Dr.-Ing. Knut Graichen | |
| 5 | Inhalt | <p>Das Modul behandelt die Grundlagen der Regelungstechnik und befähigt zur Beschreibung und Untersuchung linearer Systeme und zum Entwurf einfacher und mehrschleifiger Regler im Frequenzbereich. Die Inhalte sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gegenstand und Zielstellung der Regelungstechnik • Modellbildung der Strecke im Zeit und Frequenzbereich und Darstellung als Strukturbild • Analyse des Streckenverhaltens linearer Eingrößensysteme anhand von Übertragungsfunktion und Frequenzgang • Auslegung einschleifiger Regelkreise • Erweiterte Regelkreisstrukturen | |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | <p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gegenstand und Zielstellung der Regelungstechnik erläutern. • Problemstellungen als Steuerungs- und Regelungsaufgabe identifizieren. • das Streckenverhalten durch ein mathematisches Modell in Form des Strukturbilds beschreiben. • eine Modellvereinfachung durch Linearisierung und Strukturbildumformung durchführen. • aus Übertragungsfunktion und Frequenzgang das qualitative Streckenverhalten ermitteln. • zu einem Frequenzgang Ortskurve und Bode-Diagramm angeben. • den Aufbau einer Zwei-Freiheitsgrade-Regelung angeben und die Zweckbestimmung von Vorsteuerung und Regelung erläutern. • Sollverläufe auf Zulässigkeit überprüfen und realisierbare Vorsteuerungen entwerfen. • die Regelkreis-Stabilität definieren und mit dem Nyquist-Kriterium untersuchen. • entscheiden, wann welcher Reglertyp in Frage kommt und nach welchen Gesichtspunkten dessen Parameter zu wählen sind. • für lineare Eingrößensysteme einen geeigneten Regler entwerfen. • ergänzende Maßnahmen zur Störverhaltensverbesserung beschreiben und zur Anwendung bringen. • die Vorlesungsinhalte auf verwandte Problemstellungen übertragen und sich weiterführende | |

| | | |
|----|--|---|
| | | Frequenzbereichsmethoden der Regelungstechnik selbständig erschließen. |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Systemtheorie linearer zeitkontinuierlicher Systeme (inkl. Laplace-Transformation) |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | Semester: 5 |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Pflichtmodul Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | Klausur (90 Minuten) |
| 11 | Berechnung der Modulnote | Klausur (100%) |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Wintersemester |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch |
| 16 | Literaturhinweise | <ul style="list-style-type: none"> • O. Föllinger. Regelungstechnik: Einführung in die Methoden und ihre Anwendung, 12. Auflage, VDE-Verlag, 2016 • M. Horn, N. Dourdoumas. Regelungstechnik, Pearson Studium, 2004 • W. Leonhard. Einführung in die Regelungstechnik, 4. Auflage, Vieweg, 1987 • J. Lunze. Regelungstechnik 1: Systemtheoretische Grundlagen, Analyse und Entwurf einschleifiger Regelungen, 12. Auflage, Springer, 2020 • R. Unbehauen. Regelungstechnik 1, 12. Auflage, 2002 • G. Ludyk. Theoretische Regelungstechnik 1 und 2, Springer, 1995 |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|---------------|
| 1 | Modulbezeichnung 92660 | Schaltungstechnik Circuit technology | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Übung: Übungen zu Schaltungstechnik (2.0 SWS) Vorlesung: Schaltungstechnik (2.0 SWS) | - 5 ECTS |
| 3 | Lehrende | Manuel Koch Sascha Breun Prof. Dr.-Ing. Georg Fischer | |

| | | | |
|----|--|--|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Prof. Dr.-Ing. Robert Weigel | |
| 5 | Inhalt | <ul style="list-style-type: none"> • Halbleiterbauelemente: Diode, Bipolartransistor, MOSFET • Transistor-Grundsaltungen: Arbeitspunkte, Großsignal-, Kleinsignalverhalten • Verstärker: Stromquellen, Differenzverstärker, Impedanzwandler • Operationsverstärker, innerer Aufbau, Modelle, Anwendungen • Digital-Analog-/Analog-Digital-Umsetzer: Grundsaltungen, Modelle, Anwendungen | |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden verstehen den Aufbau und die Funktionsweisen von Halbleiterschaltungen wie Dioden- und Transistorgrundsaltungen, Verstärkern, Operationsverstärkern und Analog-Digital-/Digital-Analog-Umsetzern und können diese erläutern. • Die Studierenden können komplexe Schaltungen durch eine Zerlegung in grundlegende Funktionsblöcke analysieren und diese in ihrer Funktion beurteilen. • Die Studierenden verstehen die Entwicklungsmethodik beim Entwurf von grundlegenden Halbleiterschaltungen und können diese dimensionieren. • Die Studierenden können eine einfache, abstrakte Funktionsbeschreibung in grundlegende Halbleiterschaltungen abbilden und diese zur Erfüllung der abstrakten Funktion auslegen. | |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Keine | |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | Semester: 4 | |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Pflichtmodul Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 | |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | Klausur (90 Minuten) | |
| 11 | Berechnung der Modulnote | Klausur (100%) | |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Sommersemester | |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h | |

| | | |
|----|---|------------|
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch |
| 16 | Literaturhinweise | |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|---------------|
| 1 | Modulbezeichnung 92761 | Fachdidaktik Elektrotechnik und Informationstechnik I Teaching Methodology of Electrical Engineering and Information Technology I | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Seminar: Fachdidaktik Elektrotechnik und Informationstechnik 1 (4.0 SWS) | 5 ECTS |
| 3 | Lehrende | Alexander Rachinger | |

| | | | |
|----|--|--|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Alexander Rachinger | |
| 5 | Inhalt | <ul style="list-style-type: none"> • Einführung eines Advance Organizers als Leitfaden für die Fachdidaktik • Rahmenlehrplan, Lehrplanrichtlinie, Lehrplan • Darstellung einer Lernsituation • Theorieansätze zur Systematik der Unterrichtsplanung (Fach- und Handlungssystematik) • Leitbegriffe der Unterrichtsplanung (Kompetenzen, Lernziele, Teilschritte) | |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • erläutern die Erstellung eines Lehrplans, Rahmenlehrplans und Lehrplanrichtlinie • führen eine didaktische Analyse und eine didaktische Reduktion an einem praktischen Beispiel durch • reflektieren verschiedene Artikulationsmodelle kritisch und wenden diese an • beschreiben inhaltliche Sachaussagen des Unterrichts (Geschäfts- und Arbeitsprozess) • koordinieren die Vorbereitung eines Lernzirkels in einer Kleingruppe • führen den vorbereiteten Lernzirkel praktisch durch | |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Schulpraktische Studien I | |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | Semester: 6 | |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Pflichtmodul Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 Elektro- und Informationstechnik Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Metalltechnik 20222 | |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | Seminarleistung mündlich (20 Minuten) | |
| 11 | Berechnung der Modulnote | Seminarleistung (0%) mündlich (100%) | |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Sommersemester | |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h | |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester | |

| | | |
|----|---|--|
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch |
| 16 | Literaturhinweise | <ul style="list-style-type: none">Lehrbuch: Praxis der Unterrichtsvorbereitung, Gehlert/ Polmann, 2006 |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|------------------------------|
| 1 | Modulbezeichnung 93293 | Informatik der EEI Computer Science for EEI students | 7,5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Übung: GDI Sprechstunde C-1 (1.0 SWS,) Vorlesung: Systemnahe Programmierung in C (2.0 SWS, SoSe 2024) Vorlesung: Grundlagen der Informatik (3.0 SWS, SoSe 2024) Übung: SPiC - R07 (2.0 SWS,) Übung: Fragestunde zu Grundlagen der Informatik (Online) (2.0 SWS, SoSe 2024) Übung: SPiC - T08 (2.0 SWS,) | - 2,5 ECTS - - - |
| 3 | Lehrende | Dr.-Ing. Frank Bauer Markus Leuschner Dr.-Ing. Volkmar Sieh Arne Vogel Maxim Ritter von Onciul | |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Dr.-Ing. Frank Bauer Dr.-Ing. Volkmar Sieh | |
| 5 | Inhalt | <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Programmierung mit Java • Paradigmen: Objektorientierte Programmierung, Lambda-Ausdrücke • Datenstrukturen: Felder, Listen, assoziative Felder, Bäume und Graphen, Bilder • Algorithmen: Rekursion, Baum- und Graphtraversierung • Anwendungsbeispiele: Bildverarbeitung, Netzwerkkommunikation, Verschlüsselung, Versionskontrolle • Interne Darstellung von Daten | |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | Fachkompetenz Wissen Studierende können... <ul style="list-style-type: none"> • ... einfache Konzepte der theoretischen Informatik darlegen • ... Konzepte der Graphentheorie identifizieren • ... einfachen Konzepte aus der Netzwerkkommunikation und IT-Sicherheit reproduzieren • ... wichtiger Konzepte aus der IT-Sicherheit erkennen • ... sich an die Grundlagen der Bildverarbeitung erinnern • ... wichtige Konzepte der Versionskontrolle wiederholen • ... Konzepte der Client-Server Kommunikation mit Schwerpunkt auf das http-Protokoll wiedergeben • ... sichere Authentifizierungsmechnismen sowie abgesicherter Netzwerkkommunikation identifizieren Verstehen Studierende können... <ul style="list-style-type: none"> • ... Programme und Programmstrukturen interpretieren | |

| | | |
|----|--|--|
| | | <ul style="list-style-type: none"> • ... einfache algorithmische Beschreibungen in natürlicher Sprache verstehen • ... rekursive Programmbeschreibungen in iterative (und umgekehrt) übersetzen • ... grundlegende Graphalgorithmen erläutern • ... verschiedenen Probleme der Aussagenlogik auslegen Anwenden Studierende können... <ul style="list-style-type: none"> • ... objektorientierte Programmieraufgaben eigenständig lösen • ... Lambda-Ausdrücke handhaben • ... Rekursion auf allgemeine Beispiele anwenden • ... die Darstellung von Informationen (vor allem Zeichen und Zahlen) im verschiedenen Zahlensystemen (vor allem im Binärsystem) berechnen |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Keine |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | Semester: 1;2 |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Pflichtmodul Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 Pflichtmodul Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Metalltechnik 20222 |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | Klausur (90 Minuten) |
| 11 | Berechnung der Modulnote | Klausur (100%) |
| 12 | Turnus des Angebots | in jedem Semester |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 135 h Eigenstudium: 90 h |
| 14 | Dauer des Moduls | 2 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch |
| 16 | Literaturhinweise | |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|---------------|
| 1 | Modulbezeichnung 96801 | Kommunikationsstrukturen Communication structures | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Im aktuellen Semester werden keine Lehrveranstaltungen zu dem Modul angeboten. Für weitere Auskünfte zum Lehrveranstaltungsangebot kontaktieren Sie bitte die Modul-Verantwortlichen. | |
| 3 | Lehrende | - | |

| | | |
|---|----------------------------------|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Jürgen Frickel |
| 5 | Inhalt | <p>Einführung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Information und Kommunikation • Anwendungsgebiete - Kommunikation <p>Strukturen und Eigenschaften von Kommunikationssystemen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende Definitionen und Klassifikationen • Grundlegende Strukturen <p>Protokolle und Schnittstellen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen • Basis-Verfahren und Beispiele • TCP/IP-Protokol • Referenzmodell nach ISO/OSI • Sicherungsschicht/Data Link Layer (LLC und MAC) • Bitübertragungsschicht/Physical Layer • Übertragungsmedien <p>Hardware in Kommunikationsstrukturen</p> <ul style="list-style-type: none"> • HW-Architekturen und Funktionsblöcke • Digitale und Analoge Komponenten • Schaltungsdetails von Komponenten <p>Grundlagen von Bussystemen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Klassifikation • Funktionale Eigenschaften • Arbitrierungs-Verfahren <p>Leitungsgebundene Anwendungen für Rechnersysteme</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bus-Applikationen • Baustein-/IC-interne Busse (AMBA, FPI, ConTraBus, .) • Baugruppeninterne Busse (I2C, Chipsätze+Bridges, .) • Busse für Rechnersysteme (VME, ISA, PCI, PCIe, AGP, .) • Peripherie-Busse (ATA, IEC, USB, Firewire, Fibre Channel, Thunderbolt .) <p>Leitungsgebundene Anwendungen in Systemen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Feldkommunikation • Automobil, Luftfahrt, Space (CAN, MOST, LIN, MILBus, Spacewire .) • Industrie, Haustechnik (Profibus, EIB, .) • Weitverkehrsnetze • SDH, PDH, ATM, |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | 1. Die Studierenden werden in die Lage versetzt die Konzepte und Verfahren vor allem drahtgebundener Kommunikationssysteme anzuwenden. |

| | | |
|----|--|---|
| | | <p>2. Die Studierenden lernen die Funktionsweise und den Einsatzzweck diverser Kommunikationsprotokolle zu verstehen, und miteinander zu vergleichen.</p> <p>3. Desweiteren analysieren und klassifizieren Sie grundlegende Strukturen von leitungsgebundenen Kommunikationssystemen anhand ihrer funktionalen Eigenschaften.</p> |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Keine |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | Semester: 5 |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Pflichtmodul Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | schriftlich oder mündlich (90 Minuten) |
| 11 | Berechnung der Modulnote | schriftlich oder mündlich (100%) |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Wintersemester |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch |
| 16 | Literaturhinweise | |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|---------------|
| 1 | Modulbezeichnung 97060 | Regelungstechnik B (Zustandsraummethoden) Control engineering B (State-space methods) | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Im aktuellen Semester werden keine Lehrveranstaltungen zu dem Modul angeboten. Für weitere Auskünfte zum Lehrveranstaltungsangebot kontaktieren Sie bitte die Modul-Verantwortlichen. | |
| 3 | Lehrende | - | |

| | | | |
|---|----------------------------------|--|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Prof. Dr.-Ing. Knut Graichen | |
| 5 | Inhalt | <p>Das Modul vermittelt die Grundlagen zur Beschreibung und Untersuchung von linearen dynamischen Systemen mit mehreren Ein- und Ausgangsgrößen im Zustandsraum sowie den zustandsraumbasierten Regler- und Beobachterentwurf. Die Inhalte sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Motivation der Zustandsraumbetrachtung dynamischer Systeme in der Regelungstechnik • Zustandsraumdarstellung dynamischer Systeme und deren Vereinfachung durch Linearisierung • Analyse linearer und zeitinvarianter Systeme: Stabilität, Steuerbarkeit, Beobachtbarkeit, Zusammenhang mit Ein-/Ausgangsbetrachtung • Auslegung von linearen Zustandsreglern für lineare Eingrößensysteme • Erweiterte Regelkreisstrukturen, insbesondere Vorsteuerung und Störgrößenkompensation • Entwurf von Zustands- und Störgrößenbeobachtern und Kombination mit Zustandsreglern (Separationsprinzip) | |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | <p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Vorzüge der Zustandsraumbetrachtung im Vergleich zur Ein-/Ausgangsbetrachtung darlegen. • für dynamische Systeme die Zustandsgleichungen aufstellen und durch Linearisierung vereinfachen. • für LZI-Systeme die Zustandsgleichungen in Normalformen transformieren. • Stabilität, Steuer- und Beobachtbarkeit von Zustandssystemen definieren und LZI-Systeme daraufhin untersuchen. • ausführen, wie diese Eigenschaften mit den Eigenwerten und Nullstellen von LZI-Zustandssystemen zusammenhängen. • den Aufbau einer Zwei-Freiheitsgrade-Zustandsregelung angeben und die Zweckbestimmung ihrer einzelnen Komponenten erläutern. • realisierbare Vorsteuerungen zur Einstellung des Sollverhaltens entwerfen. • Zielstellung und Aufbau eines Zustandsbeobachters erläutern. • diesen zu einem Störbeobachter erweitern und Störaufschaltungen zur Kompensation von Dauerstörungen konzipieren. | |

| | | |
|----|--|---|
| | | <ul style="list-style-type: none"> • beobachterbasierte Zustandsregelungen durch Eigenwertvorgabe entwerfen. • die Vorlesungsinhalte auf verwandte Problemstellungen übertragen und sich die Zustandsraummethoden der Regelungstechnik selbständig weiter erschließen. |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Vektor- und Matrizenrechnung sowie Grundlagen der Regelungstechnik (klassische Frequenzbereichsmethoden; kann auch parallel gehört werden, siehe Regelungstechnik A) |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | Semester: 5 |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 2011 Pflichtmodul Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | Klausur (90 Minuten) Die Summe der in den Online-Tests erzielten Punktzahl wird zu max. 10% auf die Klausurpunktzahl angerechnet. Hiermit ist eine Verbesserung der Klausurbewertung um bis zu 0,7 Notenpunkte möglich. Die Anrechnung erfolgt nur, wenn Sie die Prüfung an sich mit der Mindestnote 4,0 bestanden haben. Der Bonus kann nur einmal im Prüfungszeitraum der Vorlesung angerechnet werden, entweder zum Haupttermin nach Vorlesungsende oder zum Nachholtermin im Folgesemester, wenn der Haupttermin nicht wahrgenommen wurde. |
| 11 | Berechnung der Modulnote | Klausur (100%) Die Summe der in den Online-Tests erzielten Punktzahl wird zu max. 10% auf die Klausurpunktzahl angerechnet. Hiermit ist eine Verbesserung der Klausurbewertung um bis zu 0,7 Notenpunkte möglich. Die Anrechnung erfolgt nur, wenn Sie die Prüfung an sich mit der Mindestnote 4,0 bestanden haben. Der Bonus kann nur einmal im Prüfungszeitraum der Vorlesung angerechnet werden, entweder zum Haupttermin nach Vorlesungsende oder zum Nachholtermin im Folgesemester, wenn der Haupttermin nicht wahrgenommen wurde. |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Wintersemester |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch |
| 16 | Literaturhinweise | <ul style="list-style-type: none"> • C.T. Chen. Control System Design, Pond Woods Press, 1987 • O. Föllinger. Regelungstechnik: Einführung in die Methoden und ihre Anwendung. 8. Auflage, Hüthig, 1994 • H. Geering. Regelungstechnik, 6. Auflage, Springer, 2004 • T. Kailath. Linear Systems, Prentice Hall, 1980 • G. Ludyk. Theoretische Regelungstechnik 1, Springer, 1995 • D.G. Luenberger. Introduction to Dynamic Systems, John Wiley & Sons, 1979 |

- J. Lunze. Regelungstechnik 1, 12. Auflage, Springer, 2020
- J. Lunze. Regelungstechnik 2, 10. Auflage, Springer, 2020
- L. Padulo, M.A. Arbib. System Theory, W.B. Saunders Company, 1974
- W.J. Rugh. Linear System Theory 2, Prentice Hall, 1996

Deutsch

| | | | |
|---|----------------------------------|---|---------------|
| 1 | Modulbezeichnung 77303 | Grundlagen der germanistischen Linguistik (Ling BM-1) Foundations of German linguistics I | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Ling BM-1 Im aktuellen Semester werden keine Lehrveranstaltungen zu dem Modul angeboten. Für weitere Auskünfte zum Lehrveranstaltungsangebot kontaktieren Sie bitte die Modul-Verantwortlichen. | |
| 3 | Lehrende | - | |

| | | | |
|---|--|---|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Dr. Karin Rädle | |
| 5 | Inhalt | <ul style="list-style-type: none"> • Vermittlung von Grundlagen zu zentralen Teilbereichen der Sprachwissenschaft • Einführung in die grundlegende Fachterminologie der germanistischen Linguistik • Darstellung der zentralen Hilfsmittel und Arbeitsmethoden • Einführung in problemorientierte Fragestellungen • Einführung in Grundlagen der Sprachanalyse <p>Das Einführungsseminar Grundlagen der Sprachwissenschaft</p> <ul style="list-style-type: none"> • bietet einen Überblick über die linguistischen Teilgebiete Zeichentheorie, Phonetik/Phonologie, Graphematik/Orthographie, Morphologie, Wortbildung, Syntax, Semantik und Pragmatik, • führt in die zentralen sprachwissenschaftlichen Methoden ein, • vermittelt einen Überblick über Forschungsbereiche, die auf Aspekte der Sprachverwendung bezogen sind <p>Es bleibt vorbehalten, dass Teile des Einführungsseminars im Plenum abgehalten werden.</p> <p>Das Tutorium dient der Vertiefung und Übung der im Modul gebotenen Kenntnisse und Methoden.</p> <p>Hinweis: Für das Erreichen der Modulziele – insbesondere für das Einüben und Verfestigen von Analysefähigkeiten, die interaktive Wissensvermittlung und die praxisorientierte Förderung spezifischer germanistischer Kompetenzen – ist eine aktive Mitarbeit der Studierenden unerlässlich.</p> | |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • erwerben grundlegende Kenntnisse in den wesentlichen Methoden und Arbeitsmitteln, • können die vorgestellten Theorien und Methoden kritisch reflektieren, • lernen, die Sprache auf verschiedenen sprachstrukturellen Ebenen zu unterscheiden, und • sind in der Lage, sprachliche Ebenen in Ansätzen zu analysieren. | |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | a) für den Studiengang BA Germanistik: keine | |

| | | |
|----|--|---|
| | | b) für das Lehramt (vertieft/nicht vertieft studiert): keine c) für weitere Studiengänge: keine |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | Semester: 1 |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Deutsch Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 Deutsch Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Metalltechnik 20222 |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | schriftlich |
| 11 | Berechnung der Modulnote | schriftlich (0%) |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Wintersemester |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 80 h Eigenstudium: 70 h |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch |
| 16 | Literaturhinweise | |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|---------------|
| 1 | Modulbezeichnung 77335 | Grundlagen der Neueren deutschen Literaturwissenschaft 1 (NdL BM-1) Foundations of modern German literature I | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Im aktuellen Semester werden keine Lehrveranstaltungen zu dem Modul angeboten. Für weitere Auskünfte zum Lehrveranstaltungsangebot kontaktieren Sie bitte die Modul-Verantwortlichen. | |
| 3 | Lehrende | - | |

| | | |
|----|--|---|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Prof. Dr. Dirk Niefanger |
| 5 | Inhalt | <p>Das Modul</p> <ul style="list-style-type: none"> • bietet einen Überblick über grundlegende Bereiche und Begriffe der Neueren deutschen Literaturwissenschaft (Literaturbegriff, Poetik, Rhetorik, Literaturgeschichtsschreibung, Epochenbildung, Kanonreflexion usw.), • vermittelt Methoden der Lyrik- und der Dramenanalyse und erprobt diese exemplarisch anhand von literarischen Texten aus unterschiedlichen Epochen. |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • erwerben die Fähigkeit, sich in den grundlegenden Bereichen der Neueren deutschen Literaturwissenschaft zu orientieren, • erhalten Einblick in basale Fragestellungen und theoretische Hintergründe der Neueren deutschen Literaturwissenschaft, • werden zum spezifisch literaturwissenschaftlichen Umgang mit Gedichten und Dramentexten befähigt • und erlernen das methodisch abgesicherte und begrifflich korrekte Analysieren von literarischen Texten in ihren jeweiligen Epochenkontexten. |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | <p>a) für den Studiengang BA Germanistik: keine b) für das Lehramt (vertieft/nicht vertieft studiert): keine c) für weitere Studiengänge: keine</p> |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | Semester: 1 |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | <p>Deutsch Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 Deutsch Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Metalltechnik 20222</p> |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | Klausur (90 Minuten) |
| 11 | Berechnung der Modulnote | Klausur (0%) |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Wintersemester |

| | | |
|----|---|--|
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 30 h Eigenstudium: 120 h |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch |
| 16 | Literaturhinweise | |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|---------------|
| 1 | Modulbezeichnung 77331 | Grundlagen der Neueren deutschen Literaturwissenschaft 1 (NdL BM 1, BA+GY/RS) Foundations of modern German literature I | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Im aktuellen Semester werden keine Lehrveranstaltungen zu dem Modul angeboten. Für weitere Auskünfte zum Lehrveranstaltungsangebot kontaktieren Sie bitte die Modul-Verantwortlichen. | |
| 3 | Lehrende | - | |

| | | | |
|----|--|---|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Prof. Dr. Dirk Niefanger Gunnar Och | |
| 5 | Inhalt | <ul style="list-style-type: none"> • Exemplarische Darstellung von zentralen Bereichen der Literaturgeschichte • Einführung in die grundlegende Fachterminologie der Literaturgeschichte • Einführung in das Analysieren und Interpretieren neuerer deutscher Literatur <p>Das Einführungsseminar</p> <ul style="list-style-type: none"> • bietet eine exemplarische Darstellung über einzelne Bereiche des Faches (Epochen usw.) • erprobt die konkrete, kulturhistorisch orientierte Analyse von Dichtungen anhand von Modellanalysen <p>Hinweis: Für das Erreichen der Modulziele – insbesondere für das Einüben und Verfestigen von Analysefähigkeiten, die interaktive Wissensvermittlung und die praxisorientierte Förderung spezifischer germanistischer Kompetenzen – ist eine aktive Mitarbeit der Studierenden unerlässlich.</p> | |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • erhalten Einblick in die zentralen Fragestellungen der Neueren deutschen Literaturgeschichte, • und erlernen in wesentlichen Zügen die konkrete Analyse literarischer Texte unterschiedlicher Gattungen und Genres. | |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | <p>a) für den Studiengang BA Germanistik: keine</p> <p>b) für das Lehramt (vertieft/nicht vertieft studiert): keine</p> <p>c) für weitere Studiengänge: keine</p> | |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! | |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | <p>Deutsch Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202</p> <p>Deutsch Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Metalltechnik 20212</p> | |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | Essay | |

| | | |
|----|---|--|
| 11 | Berechnung der Modulnote | Essay (100%) |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Wintersemester |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 30 h Eigenstudium: 120 h |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch |
| 16 | Literaturhinweise | |

| | | | |
|---|----------------------------------|--|----------------------------|
| 1 | Modulbezeichnung 77336 | Grundlagen der Neueren deutschen Literaturwissenschaft 2 (NdL BM-2) Foundations of modern German literature II | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Einführungskurs: NdL BM-2 (Erlangen) (2.0 SWS) Einführungskurs: NdL BM-2: Grundlagen und Analyseverfahren der NdL II Tutorium: Tutorium NdL BM-2 (Nbg) (S. Andrews) Einführungskurs: NdL BM-2-Nürnberg: Grundlagen und Analyseverfahren der NdL II (MI 9:45-11:15) Neumeyer H. (Seminarbeginn: zweite Semesterwoche!) Einführungskurs: NdL BM-2-Erlangen: Grundlagen und Analyseverfahren der NdL II (2.0 SWS) | - - - - 5 ECTS |
| 3 | Lehrende | Prof. Dr. Harald Neumeyer Dr. Christiane Zauner-Schneider Johannes Seuser PD Dr. Sandra Fluhner PD Dr. Aura Heydenreich PD Dr. Victoria Gutsche | |

| | | | |
|---|--|---|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Prof. Dr. Dirk Niefanger | |
| 5 | Inhalt | <p>Das Modul</p> <ul style="list-style-type: none"> • bietet einen Überblick über wichtige Bereiche und Konzepte der Neueren deutschen Literaturwissenschaft (Editionswissenschaft, Methoden der historischen Kontextualisierung usw.), • vermittelt Grundlagen der Erzähltextanalyse und • erprobt diese exemplarisch anhand von literarischen Texten aus unterschiedlichen Epochen. <p>Hinweis: Für das Erreichen der Modulziele – insbesondere für das Einüben und Verfestigen von Analysefähigkeiten, die interaktive Wissensvermittlung und die praxisorientierte Förderung spezifischer germanistischer Kompetenzen – ist eine aktive Mitarbeit der Studierenden unerlässlich.</p> | |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • erhalten Einblick in wichtige Bereiche und methodische Konzepte der Neueren deutschen Literaturwissenschaft, • werden zum spezifisch literaturwissenschaftlichen Umgang mit Erzähltexten befähigt, • erlernen und vertiefen das methodisch abgesicherte und begrifflich korrekte Analysieren von literarischen Texten in ihren jeweiligen Kontexten (literarische, soziale, diskursive etc.). | |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | <p>a) für den Studiengang BA Germanistik: keine b) für das Lehramt (vertieft/nicht vertieft studiert): keine c) für weitere Studiengänge:</p> | |

| | | |
|----|--|---|
| | | keine |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Deutsch Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 Deutsch Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Metalltechnik 20222 |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | schriftlich |
| 11 | Berechnung der Modulnote | schriftlich (0%) |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Sommersemester |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 80 h Eigenstudium: 70 h |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch |
| 16 | Literaturhinweise | |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|---------------------------------|
| 1 | Modulbezeichnung 77332 | Grundlagen der Neueren deutschen Literaturwissenschaft 2 (NdL BM 2) Foundations of modern German literature II | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | <p>Einführungskurs: NdL BM 1: Grundlagen und Analyseverfahren der NdL (3.0 SWS)</p> <p>Einführungskurs: NdL BM-1 – (Nürnberg) Grundlagen und Analyseverfahren der NdL I (3.0 SWS)</p> <p>Einführungskurs: NdL BM-2: Grundlagen und Analyseverfahren der NdL II</p> <p>Einführungskurs: NdL BM-2 (Nbg): Grundlagen und Analyseverfahren der NdL II (2.0 SWS)</p> <p>Einführungskurs: NdL BM-1 (3.0 SWS)</p> <p>Einführungskurs: NdL BM-2-Nürnberg: Grundlagen und Analyseverfahren der NdL II (MI 9:45-11:15) Neumeyer H. (Seminarbeginn: zweite Semesterwoche!)</p> | - - - - 5 ECTS - |
| 3 | Lehrende | Prof. Dr. Harald Neumeyer Dr. Christiane Zauner-Schneider Johannes Seuser | |

| | | |
|---|----------------------------------|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Prof. Dr. Dirk Niefanger Gunnar Och |
| 5 | Inhalt | <ul style="list-style-type: none"> • Überblick über zentrale Bereiche der Literaturwissenschaft • Einführung in die grundlegende Fachterminologie der Literaturwissenschaft • Information über zentrale Hilfsmittel und Arbeitsmethoden • Einführung in problemorientierte Fragestellungen der Neueren deutschen Literaturwissenschaft <p>Das Einführungsseminar</p> <ul style="list-style-type: none"> • bietet einen Überblick über einzelne Bereiche des Faches (Editionswissenschaft usw.) • und über grundlegende Methoden der Textanalyse (Erzähltextanalyse, Dramenanalyse, Lyrikanalyse) • macht mit den Grundlagen wissenschaftlichen Arbeitens an Texten der neueren deutschen Literatur vertraut, • und übt unterschiedliche Verfahren der Recherche, der Wissenspräsentation und -dokumentation. • Das Tutorium dient der Vertiefung und Übung der im Modul gebotenen Kenntnisse und Methoden. <p>Hinweis: Für das Erreichen der Modulziele – insbesondere für das Einüben und Verfestigen von Analysefähigkeiten, die interaktive Wissensvermittlung und die praxisorientierte Förderung spezifischer germanistischer Kompetenzen – ist eine aktive Mitarbeit der Studierenden unerlässlich.</p> |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | Die Studierenden |

| | | |
|----|--|---|
| | | <ul style="list-style-type: none"> • erhalten Einblick in die zentralen Fragestellungen der Neueren deutschen Literaturwissenschaft, • werden mit den wesentlichen Methoden und Arbeitsmitteln vertraut gemacht • und erweitern ihre Fertigkeiten in der konkreten Analyse literarischer Texte unterschiedlicher Gattungen und Genres. |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | a) für den Studiengang BA Germanistik: keine b) für das Lehramt (vertieft/nicht vertieft studiert): keine c) für weitere Studiengänge: keine |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Deutsch Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 Deutsch Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Metalltechnik 20212 |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | Klausur |
| 11 | Berechnung der Modulnote | Klausur (100%) |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Sommersemester |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 80 h Eigenstudium: 70 h |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch |
| 16 | Literaturhinweise | |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|---------------|
| 1 | Modulbezeichnung 77354 | Aufbaumodul Linguistik LA RS/MS/GS Advanced module: Linguistics | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Linguistik AM LA RS/MS/GS Im aktuellen Semester werden keine Lehrveranstaltungen zu dem Modul angeboten. Für weitere Auskünfte zum Lehrveranstaltungsangebot kontaktieren Sie bitte die Modul-Verantwortlichen. | |
| 3 | Lehrende | - | |

| | | |
|----|--|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Dr. Christine Ganslmayer |
| 5 | Inhalt | Vermittlung vertiefter Kenntnisse im Bereich der synchronen (gegenwartsbezogenen) Wortartenlehre und Syntax Darlegung unterschiedlicher Beschreibungsansätze der Satzebene Einübung von Analysemethoden von Satzstrukturen des Deutschen Das Seminar Syntax der deutschen Gegenwartssprache bietet eine Einführung in die Theorie und Praxis der Satzanalyse, stellt syntaktische und satzsemantische Beschreibungs- und Erklärungsansätze vor, bietet einen Überblick über die Wortarten und thematisiert den Aufbau von Sätzen (Satzbaupläne, Satzglieder, Attribute) sowie Aspekte der Topologie Das Begleitseminar führt in die praktische Sprachanalyse zu den Themen des Einführungsseminars ein. |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | Die Studierenden werden mit den grundlegenden gegenwartssprachlichen Strukturen der deutschen Wortartenlehre und Syntax vertraut gemacht und sind in der Lage, komplexe Satzstrukturen detailliert zu analysieren. |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | a) für das Lehramt (nicht vertieft studiert): Basismodule [Ling BM 1] b) für weitere Studiengänge: Basismodule [Ling BM 1] |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Deutsch Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 Deutsch Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Metalltechnik 20222 |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | Klausur (70 Minuten) |
| 11 | Berechnung der Modulnote | Klausur (100%) |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Wintersemester |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h |

| | | |
|----|---|------------|
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch |
| 16 | Literaturhinweise | |

| | | | |
|---|----------------------------------|--|---------------|
| 1 | Modulbezeichnung 77903 | Basismodul Fachdidaktik Deutsch (BM FDD) Basic module: Teaching German | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Seminar und Übung: Basismodul Fachdidaktik Deutsch: Einführung in die Literatur-, Sprach- und Mediendidaktik Deutsch (Erlangen u. Nürnberg Frederking) (5.0 SWS) | 5 ECTS |
| | | Seminar und Übung: Basismodul Fachdidaktik Deutsch: Einführung in die Literatur-, Sprach- und Mediendidaktik Deutsch (Nürnberg Meier) (5.0 SWS) | 5 ECTS |
| | | Seminar und Übung: Basismodul Fachdidaktik Deutsch: Einführung in die Literatur-, Sprach- und Mediendidaktik Deutsch (Nürnberg Krommer) (5.0 SWS) | 5 ECTS |
| 3 | Lehrende | Prof. Dr. Volker Frederking Axel Krommer | |

| | | | |
|---|--|--|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Prof. Dr. Volker Frederking | |
| 5 | Inhalt | <p>Das Basismodul vermittelt Studienanfänger*innen einen Überblick über zentrale Bereiche der Didaktik der deutschen Sprache und Literatur sowie der Mediendidaktik Deutsch. Es informiert über die grundlegende Fachterminologie sowie über Hilfsmittel und Arbeitsmethoden. Das Modul führt in Theorie und Praxis der Deutschdidaktik ein und bildet die Grundlage für die Module des Aufbau- und Vertiefungsstudiums. Das dreistündige Proseminar (PS) "Einführung in die Literatur-, Sprach- und Mediendidaktik Deutsch" gewährt vertiefte Einblicke in die drei großen Teilbereiche der Deutschdidaktik, die sich schwerpunktmäßig auf folgende Lernbereiche des Fachs Deutsch beziehen: "Sprechen und Zuhören, Schreiben einschl. Rechtschreiben, Sprache untersuchen, Texte lesen und verstehen, Medien nutzen und reflektieren" (vgl. Kerncurriculum zu § 43 und § 63 LPO I). Es soll so die Studierenden "zum sachgerechten und schulartspezifischen Umgang mit fachdidaktischer Theoriebildung und fachdidaktischen Forschungsergebnissen bezogen auf Sprach-, Lese-, Literatur- und Mediendidaktik" hinführen (vgl. LPO I 2008, § 43 und § 63). Die zweistündige Übung (Ü) "Übung zum Basismodul Fachdidaktik Deutsch" legt den Fokus stärker auf die praktische Erprobung einzelner Verfahren und die gemeinsame diskursiven Reflexion konkreter Unterrichtsbeispiele.</p> | |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | <p>Die Studierenden erhalten einen Einblick in die zentralen Fragestellungen, Konzeptionen und Forschungsergebnisse der Deutschdidaktik. Sie werden mit den wesentlichen Methoden und Arbeitsmitteln des Faches vertraut gemacht. Sie sollen in der Lage sein, "fachdidaktische Theorien, Konzeptionen und Forschungsfragen [...] zu rezipieren, zu reflektieren und auf die fachspezifischen Lehr- und Lernbedingungen anzuwenden" (LPO I 2008, § 33).</p> | |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | <p>1) für den Studiengang LA Gy (vertieft): keine 2) für den Studiengang LA GS, MS, RS und FDD in der Fächergruppe (nicht vertieft):</p> | |

| | | |
|----|--|--|
| | | keine 3) für weitere Studiengänge: Keine |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | Semester: 2 |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Deutsch Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 Deutsch Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Metalltechnik 20222 Das Modul ist für alle Lehramtsstudiengänge verwendbar. |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | schriftlich Klausur (45-60 Min) oder Open-Book-Prüfung (5-7 S.) |
| 11 | Berechnung der Modulnote | schriftlich (100%) Die Modulnote entspricht der Note, die in der Prüfung zum Proseminar erzielt wurde. |
| 12 | Turnus des Angebots | in jedem Semester |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 75 h Eigenstudium: 75 h |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | |
| 16 | Literaturhinweise | |

Mathematik

| | | | |
|---|----------------------------------|---|---------------|
| 1 | Modulbezeichnung 65531 | Elemente der Linearen Algebra I Elements of Linear algebra I | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Im aktuellen Semester werden keine Lehrveranstaltungen zu dem Modul angeboten. Für weitere Auskünfte zum Lehrveranstaltungsangebot kontaktieren Sie bitte die Modul-Verantwortlichen. | |
| 3 | Lehrende | - | |

| | | | |
|----|--|--|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Dr. Yasmine Sanderson | |
| 5 | Inhalt | <ul style="list-style-type: none"> • Der n-dimensionale Zahlenraum: Lineare Gleichungssysteme und ihre Lösbarkeit • Vektorrechnung • Lineare und affine Unterräume, lineare Unabhängigkeit, lineare Abbildungen, Rang und Dimension • Euklidisches Skalarprodukt, Orthonormalisierung, Orthogonalprojektion, Bewegungen • Isometrien und deren Linearität • Determinante <p>Die Präsentation des Stoffes erfolgt in Vorlesungsform. Die weitere Aneignung der wesentlichen Begriffe und Techniken erfolgt durch wöchentliche Hausaufgaben.</p> | |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • erkennen lineare Zusammenhänge und behandeln sie quantitativ und qualitativ; • erläutern und verwenden den Gauß-Algorithmus zum Lösen linearer Gleichungssysteme; • übersetzen zwischen linearen Abbildungen und zugehörigen Matrizen und berechnen so charakteristische Daten linearer Abbildungen; • lernen den Determinantenkalkül. | |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | empfohlen: ein solider Kenntnisstand in gymnasialer Schulmathematik | |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! | |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Mathematik Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 Mathematik Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Metalltechnik 20222 | |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | Übungsleistung Klausur | |
| 11 | Berechnung der Modulnote | Übungsleistung (0%) Klausur (0%) | |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Wintersemester | |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h | |

| | | |
|----|---|----------------------------------|
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch |
| 16 | Literaturhinweise | Vorlesungsskript zu diesem Modul |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|---------------|
| 1 | Modulbezeichnung 65541 | Elemente der Analysis I Elements of calculus I | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Vorlesung: Elemente der Analysis I (3.0 SWS) Übung: Übungen zu Elemente der Analysis I (1.0 SWS) | - - |
| 3 | Lehrende | Dr. Manfred Kronz | |

| | | |
|---|----------------------------------|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Dr. Manfred Kronz |
| 5 | Inhalt | <ul style="list-style-type: none"> • Axiomatische Beschreibung der reellen Zahlen mit Folgerungen (algebraische Axiome und abgeleitete Rechenregeln, natürliche Zahlen, Summen- und Produktschreibweise, Dreieckszahlen, geometrische Summenformel, Binomialformel, Anordnungsaxiom, Rechenregeln für Ungleichungen, Bernoulli-Ungleichung, Betrag reeller Zahlen, Vollständigkeitsaxiom, Satz vom Supremum, Satz von Archimedes, Intervallschachtelungen) • Grenzwerte von Folgen und Reihen (Folgen, Beispiele für Folgen, Konvergenz von Folgen, Rechenregeln und Vergleichsprinzipien für Grenzwerte, Konvergenzkriterien für Folgen, Konvergenz monotoner und beschränkter Folgen, Euler'sche Zahl, Satz von Bolzano-Weierstraß, Cauchy-Konvergenzkriterium für Folgen, Unendliche Reihen, Rechenregeln für konvergente Reihen, Cauchy-Konvergenzkriterium, Leibniz-Konvergenzkriterium, absolute Konvergenz, Majorantenkriterium, Quotientenkriterium, Wurzelkriterium, Doppelreihen, Cauchy'scher Produktsatz, unendliche Dezimalbrüche) • Funktionen und Stetigkeit, Beispiele für Funktionen, Exponentialfunktion, algebraische Verknüpfungen von Funktionen, Verkettungen, Umkehrfunktionen, Grenzwerte von Funktionen, Stetigkeit, Operationen mit stetigen Funktionen, gleichmäßige Stetigkeit, stetige Funktionen auf Intervallen, Zwischenwertsatz, Satz vom Maximum, stetige Funktionen auf kompakten Intervallen) <p>Die Präsentation des Stoffes erfolgt in Vorlesungsform. Die weitere Aneignung der wesentlichen Begriffe und Techniken erfolgt durch wöchentliche Hausaufgaben.</p> |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • erarbeiten sich ein methodisches Verständnis für die in der Analysis wesentlichen Konvergenzbegriffe bei Folgen, Reihen und Funktionen und können dieses auf Beispiele anwenden • arbeiten mit Folgen und Reihen sowie stetigen Funktionen einer reellen Veränderlichen und kennen grundlegende Beispiele und Sätze • erklären die grundlegenden Begriffe der elementaren Analysis (insbesondere bei Folgen, Reihen und stetigen Funktionen) • sind in der Lage gegebene Fragestellungen der elementaren Analysis zu vereinfachen und strukturiert sowie analytisch zu lösen |

| | | |
|----|--|--|
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Es werden keine anderen Module vorausgesetzt. |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Mathematik Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 Mathematik Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Metalltechnik 20222 |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | Übungsleistung Klausur |
| 11 | Berechnung der Modulnote | Übungsleistung (0%) Klausur (0%) |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Sommersemester |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch |
| 16 | Literaturhinweise | <ul style="list-style-type: none"> • O. Forster, Analysis 1 • H. Heuser, Lehrbuch der Analysis, Teil 1 • S. Hildebrandt, Analysis 1 • K. Königsberger, Analysis 1 • W. Walter, Analysis 1 • Vorlesungsskript zu diesem Modul |

| | | | |
|---|----------------------------------|--|---------------|
| 1 | Modulbezeichnung 65560 | Aufbaumodul Analysis Advanced module: Calculus | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Übung: Ü-Analysis III (1.0 SWS) Vorlesung mit Übung: Aufbaumodul Analysis (4.0 SWS) | - - |
| 3 | Lehrende | Prof. Dr. Alexander Keimer | |

| | | | |
|---|--|---|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Dr. Manfred Kronz | |
| 5 | Inhalt | <ul style="list-style-type: none"> Differentialrechnung in mehreren Veränderlichen: Topologische Grundbegriffe, stetige Funktionen, partielle und totale Differenzierbarkeit, Jacobi-Matrix, Ableitungen höherer Ordnung, Hesse-Matrix, allgemeine Taylorformel, Gradient und Extremwertbestimmung Gewöhnliche Differenzialgleichungen: Differentialgleichungen und Differentialgleichungssysteme, geometrische Interpretation, Elementare Lösungsverfahren (lineare Differentialgleichungen erster Ordnung, Separation der Variablen, Lineare Differentialgleichungen zweiter Ordnung mit konstanten Koeffizienten sowie weitere Lösungsverfahren), Existenz- und Eindeutigkeitsätze (Satz von Picard-Lindelöf sowie weitere Sätze) Aufbau des Zahlensystems: Konstruktion der natürlichen, ganzen, rationalen Zahlen und reellen Zahlen, Eindeutigkeit der reellen Zahlen, irrationale Zahlen (Irrationalität von e und π, transzendente Zahlen, Transzendenz von e), Konstruktion der komplexen Zahlen, Einzigkeit der komplexen Zahlen. <p>Die Präsentation des Stoffes erfolgt in Vorlesungsform. Die weitere Aneignung der wesentlichen Begriffe und Techniken erfolgt durch wöchentliche Hausaufgaben.</p> | |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> arbeiten mit Funktionen in mehreren Veränderlichen stellen mathematische Sachverhalte strukturiert dar können partiell und total ableiten, Taylorpolynome und Taylorreihen berechnen sowie elementare Extremwertaufgaben lösen können verschiedene Arten von elementaren Differentialgleichungen lösen bauen das Zahlensystem von den natürlichen Zahlen bis zu den komplexen Zahlen mithilfe der Kenntnisse aus den Analysisvorlesungen konstruktiv auf. | |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | empfohlen: <ul style="list-style-type: none"> Module Elemente der Analysis I und II | |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! | |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Mathematik Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 | |

| | | |
|----|---|---|
| | | Mathematik Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Metalltechnik 20222 |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | Klausur (180 Minuten) Klausur (180 Minuten) Übungsleistung |
| 11 | Berechnung der Modulnote | Klausur (100%) Klausur (100%) Übungsleistung (0%) |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Sommersemester |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch |
| 16 | Literaturhinweise | <ul style="list-style-type: none"> • Forster: Analysis II, Vieweg • S. Hildebrandt: Analysis I, II, Springer • Königsberger: Analysis I, II, Springer • Ebbinghaus et al.: Zahlen, Springer |

Englisch

| | | | |
|---|----------------------------------|---|---------------|
| 1 | Modulbezeichnung 84114 | Englisch Sprachpraxis 1 English language practice 1 | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Übung: Englisch: Grundkurs (Grammar) (4.0 SWS, SoSe 2024) | 5 ECTS |
| 3 | Lehrende | Dr. Mario Oesterreicher | |

| | | | |
|----|--|---|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Dr. Mario Oesterreicher | |
| 5 | Inhalt | <ul style="list-style-type: none"> Wiederholung und Vertiefung grundlegender grammatischer Strukturen in fremdsprachlicher Kompetenzperspektive wie auch in Vermittlungsperspektive (vorrangig in kollaborativen Lernformen) | |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> lernen sich idiomatisch adäquat mündlich und schriftlich auszudrücken und schriftlichen und mündlichen Diskursen zu folgen. vertiefen die Fertigkeit sprachliche Fehler zu erkennen und adressatenspezifisch zu verbessern. | |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Abschluss der Stufe B2 des gemeinsamen europäischen Referenzrahmens nachzuweisen über einen Einstufungstest | |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! | |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Englisch Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 Englisch Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Metalltechnik 20222 | |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | Klausur (60 Minuten) | |
| 11 | Berechnung der Modulnote | Klausur (100%) | |
| 12 | Turnus des Angebots | in jedem Semester | |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h | |
| 14 | Dauer des Moduls | 2 Semester | |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Englisch | |
| 16 | Literaturhinweise | Wird von den Lehrkräften an geeigneter Stelle bekanntgegeben. | |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|------------------|
| 1 | Modulbezeichnung 84115 | Englisch Sprachpraxis 2 English language practice 2 | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Übung: Englisch: Aufbaukurs WiPäd (4.0 SWS) Übung: Englisch: Englisch 2 für Wirtschaftspädagogen (Aufbaukurs) C1 level (4.0 SWS) | 5 ECTS 5 ECTS |
| 3 | Lehrende | Julie Porlein | |

| | | | |
|----|--|--|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Dr. Mario Oesterreicher | |
| 5 | Inhalt | <ul style="list-style-type: none"> Vermittlung und Vertiefung handlungsorientierter schriftlicher und mündlicher sowie Ausbau der interkulturellen kommunikativen Kompetenzen Auf- und Ausbau einer fremdsprachlichen Hilfsmittelkompetenz | |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> lernen sich idiomatisch adäquat mündlich und schriftlich auszudrücken und schriftlichen und mündlichen Diskursen zu folgen. vertiefen die Fertigkeit sprachliche Fehler zu erkennen und adressatenspezifisch zu verbessern. vertiefen die Kenntnisse zur Anfertigung einer englisch-deutschen Sprachmittlung von Fachtexten und erwerben dabei Vertrautheit in die spezifischen Probleme adäquater Sprachmittlung, insbesondere im Kontext gelebter Mehrsprachigkeit im Klassenraum. | |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Abschluss der Stufe B2 des gemeinsamen europäischen Referenzrahmens nachzuweisen über einen Einstufungstest | |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! | |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | <p>Englisch Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 Englisch Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Metalltechnik 20222 Präsentation (30 %) + schriftliche Klausur (70 %)</p> | |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | Klausur (60 Minuten) | |
| 11 | Berechnung der Modulnote | Klausur (100%) | |
| 12 | Turnus des Angebots | in jedem Semester | |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h | |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester | |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Englisch | |
| 16 | Literaturhinweise | Wird von den Lehrkräften an geeigneter Stelle bekanntgegeben. | |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|---------------|
| 1 | Modulbezeichnung 84117 | Englisch Sprachpraxis 4 English language practice 4 | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Übung: Englisch: Phonetik für Bachelor (4.0 SWS) | 5 ECTS |
| 3 | Lehrende | Roslyn McAlpine Telford | |

| | | | |
|----|--|--|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Dr. Mario Oesterreicher | |
| 5 | Inhalt | Vermittlung der Grundlagen englischer Phonologie, der deskriptiven Phonetik sowie der Orthophonie | |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | Die Studierenden erlangen Vertrautheit mit dem englischen Phoneminventar, dem britischen und nordamerikanischen Aussprachestandard sowie mit den Methoden remedialer Ansätze bei phonetischen Defiziten. | |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Sprachpraxis: Abschluss der Stufe B2 des gemeinsamen europäischen Referenzrahmens nachzuweisen über einen Einstufungstest | |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! | |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Englisch Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 Englisch Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Metalltechnik 20222 | |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | schriftlich/mündlich | |
| 11 | Berechnung der Modulnote | schriftlich/mündlich (100%) | |
| 12 | Turnus des Angebots | in jedem Semester | |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h | |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester | |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Englisch | |
| 16 | Literaturhinweise | Wird von den Lehrkräften an geeigneter Stelle bekanntgegeben. | |

Englisch

| | | | |
|---|----------------------------------|---|---------------|
| 1 | Modulbezeichnung 84114 | Englisch Sprachpraxis 1 English language practice 1 | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Übung: Englisch: Grundkurs (Grammar) (4.0 SWS, SoSe 2024) | 5 ECTS |
| 3 | Lehrende | Dr. Mario Oesterreicher | |

| | | | |
|----|--|---|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Dr. Mario Oesterreicher | |
| 5 | Inhalt | <ul style="list-style-type: none"> Wiederholung und Vertiefung grundlegender grammatischer Strukturen in fremdsprachlicher Kompetenzperspektive wie auch in Vermittlungsperspektive (vorrangig in kollaborativen Lernformen) | |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> lernen sich idiomatisch adäquat mündlich und schriftlich auszudrücken und schriftlichen und mündlichen Diskursen zu folgen. vertiefen die Fertigkeit sprachliche Fehler zu erkennen und adressatenspezifisch zu verbessern. | |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Abschluss der Stufe B2 des gemeinsamen europäischen Referenzrahmens nachzuweisen über einen Einstufungstest | |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! | |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Englisch Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 Englisch Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Metalltechnik 20222 | |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | Klausur (60 Minuten) | |
| 11 | Berechnung der Modulnote | Klausur (100%) | |
| 12 | Turnus des Angebots | in jedem Semester | |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h | |
| 14 | Dauer des Moduls | 2 Semester | |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Englisch | |
| 16 | Literaturhinweise | Wird von den Lehrkräften an geeigneter Stelle bekanntgegeben. | |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|------------------|
| 1 | Modulbezeichnung 84115 | Englisch Sprachpraxis 2 English language practice 2 | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Übung: Englisch: Aufbaukurs WiPäd (4.0 SWS) Übung: Englisch: Englisch 2 für Wirtschaftspädagogen (Aufbaukurs) C1 level (4.0 SWS) | 5 ECTS 5 ECTS |
| 3 | Lehrende | Julie Porlein | |

| | | | |
|----|--|--|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Dr. Mario Oesterreicher | |
| 5 | Inhalt | <ul style="list-style-type: none"> • Vermittlung und Vertiefung handlungsorientierter schriftlicher und mündlicher sowie Ausbau der interkulturellen kommunikativen Kompetenzen • Auf- und Ausbau einer fremdsprachlichen Hilfsmittelkompetenz | |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • lernen sich idiomatisch adäquat mündlich und schriftlich auszudrücken und schriftlichen und mündlichen Diskursen zu folgen. • vertiefen die Fertigkeit sprachliche Fehler zu erkennen und adressatenspezifisch zu verbessern. • vertiefen die Kenntnisse zur Anfertigung einer englisch-deutschen Sprachmittlung von Fachtexten und erwerben dabei Vertrautheit in die spezifischen Probleme adäquater Sprachmittlung, insbesondere im Kontext gelebter Mehrsprachigkeit im Klassenraum. | |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Abschluss der Stufe B2 des gemeinsamen europäischen Referenzrahmens nachzuweisen über einen Einstufungstest | |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! | |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | <p>Englisch Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 Englisch Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Metalltechnik 20222 Präsentation (30 %) + schriftliche Klausur (70 %)</p> | |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | Klausur (60 Minuten) | |
| 11 | Berechnung der Modulnote | Klausur (100%) | |
| 12 | Turnus des Angebots | in jedem Semester | |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h | |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester | |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Englisch | |
| 16 | Literaturhinweise | Wird von den Lehrkräften an geeigneter Stelle bekanntgegeben. | |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|---------------|
| 1 | Modulbezeichnung 84117 | Englisch Sprachpraxis 4 English language practice 4 | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Übung: Englisch: Phonetik für Bachelor (4.0 SWS) | 5 ECTS |
| 3 | Lehrende | Roslyn McAlpine Telford | |

| | | | |
|----|--|--|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Dr. Mario Oesterreicher | |
| 5 | Inhalt | Vermittlung der Grundlagen englischer Phonologie, der deskriptiven Phonetik sowie der Orthophonie | |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | Die Studierenden erlangen Vertrautheit mit dem englischen Phoneminventar, dem britischen und nordamerikanischen Aussprachestandard sowie mit den Methoden remedialer Ansätze bei phonetischen Defiziten. | |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Sprachpraxis: Abschluss der Stufe B2 des gemeinsamen europäischen Referenzrahmens nachzuweisen über einen Einstufungstest | |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! | |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Englisch Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 Englisch Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Metalltechnik 20222 | |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | schriftlich/mündlich | |
| 11 | Berechnung der Modulnote | schriftlich/mündlich (100%) | |
| 12 | Turnus des Angebots | in jedem Semester | |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h | |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester | |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Englisch | |
| 16 | Literaturhinweise | Wird von den Lehrkräften an geeigneter Stelle bekanntgegeben. | |

Sonderpädagogik

| | | | |
|---|----------------------------------|---|---------------|
| 1 | Modulbezeichnung 82345 | Grundlagen sonderpädagogischer Fachrichtungen Basic studies in special education | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Im aktuellen Semester werden keine Lehrveranstaltungen zu dem Modul angeboten. Für weitere Auskünfte zum Lehrveranstaltungsangebot kontaktieren Sie bitte die Modul-Verantwortlichen. | |
| 3 | Lehrende | - | |

| | | | |
|---|--|---|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Prof. Dr. Roland Alfred Stein | |
| 5 | Inhalt | <p>In Form eines Ringseminars werden die wesentlichen theoretischen Grundlagen von sechs sonderpädagogischen Fachrichtungen vermittelt (Pädagogik bei Lernbeeinträchtigungen, Pädagogik bei Geistiger Behinderung, Körperbehindertenpädagogik, Sprachheilpädagogik, Pädagogik bei Verhaltensstörungen, Pädagogik bei Sehbeeinträchtigungen und Blindheit).</p> <p>Ergänzend werden ausgehend vom Gegenstandsbereich der Sonderpädagogik die Geschichte, Theorieansätze, Fachrichtungen wie auch Handlungsfelder im Zusammenhang dargestellt. Es wird ein Überblick gegeben über Sonderpädagogische Grundbegriffe, Aufgabenstellungen, Kategorisierungen und Klassifizierungen. Einstellungen zu Behinderung in der Gesellschaft werden beleuchtet ebenso wie die Entwicklung der personalen und sozialen Identität im Kontext von Behinderung. Es werden Möglichkeiten der sozialen Teilhabe und deren Verbesserung vorgestellt und diskutiert, ebenso wie Aspekte der Einstellungsänderung.</p> | |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | <p>Die Studierenden sind in der Lage, theoretisches Grundlagenwissen in den sechs sonderpädagogischen Fachrichtungen (z.B. Geschichte, Phänomenologie, Förder- und Methodensysteme, Klassifizierungen, historische und aktuelle Entwicklungen in Theorie und Praxis) anzuwenden (Sachkompetenz, Selbstkompetenz).</p> <p>Sie können eigenständige und vertiefte Recherchen zur Wissenserweiterung durchführen (Sachkompetenz, Sozialkompetenz, Methodenkompetenz).</p> <p>Durch Vermittlung eines differenzierten Grundlagenwissens haben die Studierenden erste Ansätze von Sicherheit mit Blick auf und im Umgang mit jungen Menschen mit (sonderpädagogischem) Förderbedarf (Selbstkompetenz), bezogen auf Erziehung und Bildung im Kontext von (multifaktoriellen) Beeinträchtigungen (Kompetenzen bezogen auf sonderpädagogische Bildung, Erziehung und Förderung). Sie erlangen Reflexionskompetenz und Schärfung des Problembewusstseins im Zusammenhang mit Behinderung und sozialem Kontext.</p> | |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Keine | |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! | |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Sonderpädagogik Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 | |

| | | |
|----|---|---|
| | | Sonderpädagogik Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Metalltechnik 20222 |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | schriftlich oder mündlich schriftlich oder mündlich |
| 11 | Berechnung der Modulnote | schriftlich oder mündlich (50%) schriftlich oder mündlich (50%) |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Wintersemester |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch |
| 16 | Literaturhinweise | Literaturangaben erfolgen bei Bekanntgabe der Themenstellung. |

| | | | |
|---|----------------------------------|--|---------------|
| 1 | Modulbezeichnung 82346 | Blockpraktikum an einer Berufsschule zur sonderpädagogischen Förderung Practical training at a vocational school for special education | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Seminar: Praktikumsbegleitung (zum Blockpraktikum) (1.0 SWS) | - |
| 3 | Lehrende | | |

| | | | |
|---|--|---|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Prof. Dr. Roland Alfred Stein | |
| 5 | Inhalt | <p>Das Modul verknüpft Theorie und Praxis im Rahmen eines sonderpädagogischen Praktikums im Umfang von mind. 3 Unterrichtswochen.</p> <p>Die Studierenden werden frühzeitig in die Schulpraxis an Berufsschulen zur sonderpädagogischen Förderung sowie in die sonderpädagogisch akzentuierte Gestaltung einzelner Bildungsgänge eingeführt. Nach einer Phase der Unterrichtsbeobachtung führen sie eigene Unterrichtsplanungen, sonderpädagogische Fördermaßnahmen sowie mindestens zwei Unterrichtsversuche durch. Weiterhin erhalten Sie einen Einblick in folgende Themenfelder: sonderpädagogische Aufgaben und Ziele im Rahmen der Lehrpläne der betreffenden Bildungsgänge, Unterrichtsbeobachtungen im Hinblick auf verschiedene Verfahren zur Erreichung von Lernzielen, im Hinblick auf Medieneinsatz und auf Möglichkeiten der Lernzielkontrollen, Einblick in die Feststellung des sonderpädagogischen Förderbedarfs sowie der diagnosegeleiteten Förderplanung, Möglichkeiten der individuellen Förderung, Kooperation in einem multiprofessionellen Team.</p> | |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | <p>Die Studierenden sind fähig, eigene Unterrichtsplanungen sowie die unterrichtlichen Vorhaben Dritter systematisch und kritisch zu diskutieren sowie zu beurteilen. Durch eigene Unterrichtsversuche, in denen sich die Studierenden als Lehrperson erproben, bauen sie pädagogische Kompetenzen auf und lernen, ihr unterrichtliches und erzieherisches Handeln selbstkritisch zu reflektieren (Selbst- und Sozialkompetenz).</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, eigenständig Unterrichtsphasen über einen längeren Zeitraum theoretisch zu planen sowie unmittelbare Unterrichtsvorhaben modellhaft nach fachwissenschaftlichen, fachdidaktischen, allgemeinen wie auch sonderpädagogischen Kriterien zu konzipieren, durchzuführen und kritisch zu reflektieren (Methodenkompetenz).</p> <p>Die Studierenden verfügen über Einblicke in die allgemeine Didaktik sowie über didaktische Ansätze sonderpädagogischer Fachrichtungen. Sie bringen diese in die Planung, Durchführung und Reflexion ihrer Unterrichtsversuche ein (Sach- und Fachkompetenz).</p> | |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Erfolgreiches Absolvieren des Moduls Grundlagen sonderpädagogischer Fachrichtungen | |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! | |

| | | |
|----|---|---|
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Sonderpädagogik Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 Sonderpädagogik Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Metalltechnik 20222 |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | schriftlich |
| 11 | Berechnung der Modulnote | schriftlich (100%) |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Sommersemester |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 15 h Eigenstudium: 135 h |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch |
| 16 | Literaturhinweise | Literaturangaben erfolgen bei Bekanntgabe der Themenstellung. |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|---------------|
| 1 | Modulbezeichnung 82347 | Psychische Belastungen: Phänomene, Entwicklungsbedingungen und Erklärungsansätze Mental stress and disorder: phenomena, development and explanation | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Seminar: Psychische Belastungen in der Beruflichen Bildung (2.0 SWS) Vorlesung: Einführung in die Pädagogik bei Verhaltensstörungen (2.0 SWS) | - - |
| 3 | Lehrende | | |

| | | | |
|---|--|---|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Prof. Dr. Roland Alfred Stein | |
| 5 | Inhalt | <p>Die Vorlesung zeigt grundlegende Perspektiven zur Erklärung von Verhaltensstörungen resp. psychischen Belastungen auf. Es werden zentrale und ausgewählte Ansätze aus Psychologie sowie auch Soziologie unter Berücksichtigung biologisch-medizinischer Aspekte dargestellt.</p> <p>Im Seminar erarbeiten sich die Studierenden einen vertiefenden Einblick zu besonders relevanten psychischen Belastungen und Problemphänomenen des Transitionsalters (z.B. Angst, Leistungsverweigerung, Depression, ADHS, Abhängigkeiten, Traumata, Suizidalität, Delinquenz). In diesem Zusammenhang werden Erscheinungsformen, Prävalenzen, Erklärungsansätze, die Bedeutung für und Auswirkungen auf berufliche Bildungsprozesse aufgegriffen, Konsequenzen für das didaktische Handeln werden erwogen. Auch werden Ansätze zur Prävention und zur Intervention vorgestellt und die Umsetzung im beruflichen Unterricht diskutiert. Dabei werden Impulse zur Reflexion über Möglichkeiten und Begrenzungen der eigenen Handlungskompetenz gegeben und Lösungsansätze im Hinblick auf multiprofessionelle Teams wie auch Netzwerkarbeit vermittelt und erörtert.</p> | |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | <p>Die Studierenden sind in der Lage, Grundlagenwissen für ein differenziertes Verständnis von psychischen Belastungen anzuwenden, auch im Hinblick auf konkrete Erklärungskonzepte sowie ausgewählte spezifische Problemstellungen (Sachkompetenz, Selbstkompetenz). Aufgrund dieser Kenntnisse sind die Studierenden in der Lage, wahrgenommene Auffälligkeiten bei jungen Menschen einzuordnen, zu verstehen und erste Ideen zum Umgang zu entwickeln (Sachkompetenz, Selbstkompetenz, Methodenkompetenz). Grundlegende Kenntnisse und Fertigkeiten hinsichtlich der Gewinnung, Auswahl und Verarbeitung von Informationen im Rahmen wissenschaftlichen Arbeitens sind den Studierenden bekannt und vertraut; sie können umgesetzt werden, auch bei Nutzung der Ressourcen von Arbeitsgruppen (Sachkompetenz, Methodenkompetenz, Sozialkompetenz).</p> | |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Erfolgreiches Absolvieren des Moduls Grundlagen sonderpädagogischer Fachrichtungen | |

| | | |
|----|--|--|
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Sonderpädagogik Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 Sonderpädagogik Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Metalltechnik 20222 |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | schriftlich oder mündlich schriftlich oder mündlich |
| 11 | Berechnung der Modulnote | schriftlich oder mündlich (50%) schriftlich oder mündlich (50%) |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Sommersemester |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch |
| 16 | Literaturhinweise | Myschker, N. & Stein, R. (2018): Verhaltensstörungen bei Kindern und Jugendlichen. Stuttgart: Kohlhammer. Stein, R. & Kranert, H.-W. (Hrsg.) (i.V.): Psychische Belastungen in der Berufsbiografie. Bielefeld: wbv. |

| | | | |
|---|----------------------------------|--|---------------|
| 1 | Modulbezeichnung 82348 | Grundlagen der sonderpädagogischen Psychologie Basic studies of psychology in special education | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Vorlesung: Grundlagen der sonderpädagogischen Psychologie Seminar: Vertiefung psychologischer Aspekte unter sonderpädagogischer Perspektive | - - |
| 3 | Lehrende | | |

| | | | |
|----|--|--|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Prof. Dr. Roland Alfred Stein | |
| 5 | Inhalt | Die Disziplin Psychologie ist ein wesentlicher Bezugspunkt für professionelles, sonderpädagogisches Handeln. Das Modul vermittelt Orientierungswissen in der heil- und sonderpädagogischen Psychologie. Aufgezeigt werden daher für die Sonderpädagogik relevante Aspekte psychologischer Teildisziplinen wie etwa der Lernpsychologie, der Entwicklungspsychologie, der Differentiellen und der Persönlichkeitspsychologie, der Klinischen Psychologie wie auch der Sozialpsychologie. Grundlagen sonderpädagogisch-psychologischer Diagnostik werden vermittelt. Ergänzend zeigt das Modul wissenschaftstheoretische und -geschichtliche Grundlagen sowie ausgewählte Epochen der Geschichte der Psychologie im Kontext von Behinderungen auf. | |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | Die Studierenden können psychologisches Wissen auf sonderpädagogische Kontexte beziehen und für diese anwenden (Sachkompetenz, Methodenkompetenz). Sie haben die Grundlagen erworben, dieses Wissen in eigenes Handeln in sozialen Kontexten umzusetzen (Sozialkompetenz). Sie haben gelernt, eigenständig ihre erworbenen psychologischen Kenntnisse zu vertiefen und können diese auch auf die Reflexion der eigenen Person und des eigenen Handelns übertragen (Selbstkompetenz). | |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Erfolgreiches Absolvieren des Moduls Grundlagen sonderpädagogischer Fachrichtungen | |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! | |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Sonderpädagogik Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 Sonderpädagogik Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Metalltechnik 20222 | |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | schriftlich oder mündlich schriftlich oder mündlich | |
| 11 | Berechnung der Modulnote | schriftlich oder mündlich (50%) schriftlich oder mündlich (50%) | |
| 12 | Turnus des Angebots | in jedem Semester | |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h | |

| | | |
|----|---|---|
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch |
| 16 | Literaturhinweise | Literaturangaben erfolgen bei Bekanntgabe der Themenstellung. |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|---------------|
| 1 | Modulbezeichnung 82349 | Heterogenität, Integration, Inklusion - Exklusion Heterogeneity, integration, inclusion - exclusion | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Im aktuellen Semester werden keine Lehrveranstaltungen zu dem Modul angeboten. Für weitere Auskünfte zum Lehrveranstaltungsangebot kontaktieren Sie bitte die Modul-Verantwortlichen. | |
| 3 | Lehrende | - | |

| | | | |
|----|--|---|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Prof. Dr. Roland Alfred Stein | |
| 5 | Inhalt | Gegenstand des Moduls sind zentrale Begrifflichkeiten und Konzepte wie Aspekte von Heterogenität in Gruppen, Heterogenität & Homogenität in Lehr- und Lernprozessen, Integration & Separation, Inklusion & Exklusion, Teilhabe & Teilgabe. Die Begriffe werden in normativer, systemischer und personaler Perspektive erörtert. Hierzu werden theoretische Grundlagen, historische und aktuelle Entwicklungen, rechtliche Grundlagen und Begründungen des gemeinsamen Lernens und Lebens von Jugendlichen und Erwachsenen betrachtet. Darauf aufbauend werden die Grundlagen eines Lehrens und Lernens in heterogenen Gruppen im Kontext beruflicher Bildung (Prinzipien, Konzepte, Formen und Methoden) aufgezeigt. Mögliche Konsequenzen für eine inklusive Schulentwicklung an Beruflichen Schule werden diskutiert. | |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | Die Studierenden erlangen Reflexions- und Problembewusstsein bezogen auf Bildungsrecht, spezifische Bildungsbedürfnisse, separierende, integrierende und inklusive Erziehungs- und Bildungsformen (Beurteilungskompetenz). Zentrale Begriffe, theoretische Grundlagen und Organisationsformen aus dem inklusiven Diskurs sind Ihnen vertraut (Sachkompetenz). Sie sind methodisch in der Lage, berufliche Bildungsprozesse in heterogenen Gruppen mitzugestalten, unter Berücksichtigung der besonderen Bedürfnisse von Menschen mit Behinderungen (Methodenkompetenz). Die Notwendigkeit zur interdisziplinären Kooperation ist den Studierenden bewusst; sie sind in der Lage, sich in diesen Prozess aktiv zur Gestaltung von beruflichen Bildungsangeboten einzubringen (Sozialkompetenz). | |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Erfolgreiches Absolvieren des Moduls Grundlagen sonderpädagogischer Fachrichtungen | |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! | |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Sonderpädagogik Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 Sonderpädagogik Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Metalltechnik 20222 | |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | schriftlich oder mündlich | |

| | | |
|----|---|---|
| 11 | Berechnung der Modulnote | schriftlich oder mündlich (100%) |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Wintersemester |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 30 h Eigenstudium: 120 h |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch |
| 16 | Literaturhinweise | Literaturangaben erfolgen bei Bekanntgabe der Themenstellung. |

Evangelische Religionslehre

| | | | |
|---|----------------------------------|---|-----------------------------------|
| 1 | Modulbezeichnung 84080 | Evangelische Religionslehre: Grundkurs Einführung in Theologie und Religionspädagogik Protestant religious education: Basic course: Introduction to theology and religious education | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Vorlesung: V/UE Grundfragen der Religionspädagogik I / Einführung in die Religionspädagogik II (2.0 SWS) Vorlesung mit Übung: V/UE Grundfragen der Religionspädagogik I / Einführung in die Religionspädagogik II (Erlangen) (2.0 SWS) Seminar: Einführung in Theologie und wissenschaftliches Arbeiten (LAGS/LAMS/LARS/LABS) (2.0 SWS) Tutorium: Tutorium zum Einführungskurs (1.0 SWS) | - - 3 ECTS - |
| 3 | Lehrende | Prof. Dr. Manfred Pirner Dr. Werner Haußmann Augustine Fleischmann-Meier | |

| | | | |
|----|--|---|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Dr. Werner Haußmann Prof. Dr. Manfred Pirner | |
| 5 | Inhalt | <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in Teildisziplinen der Theologie und Grundlagen fachwissenschaftlichen Arbeitens • Grundzüge der Religionspädagogik und Didaktik des evangelischen Religionsunterrichts • Aufgabenstellungen, Probleme und Methoden des Religionsunter | |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • haben eine Grundvorstellung von Theologie und die Fähigkeit, Informationen fachgemäß zu verarbeiten. • erwerben erste Kenntnisse über religionspädagogische Konzeptionen sowie Begründungsfragen des Religionsunterrichts und reflektieren die Rolle bzw. Aufgabe der Religionslehrkraft. • lernen, Maßgaben für eine theologisch und pädagogisch verantwortete Unterrichtsgestaltung zu entwickeln. • erwerben Grundwissen über die Bedingungen des Religionsunterrichts an beruflichen Schulen. | |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Keine | |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! | |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Evangelische Religionslehre Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 Evangelische Religionslehre Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Metalltechnik 20222 | |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | Regelmäßige Teilnahme Regelmäßige Teilnahme | |

| | | |
|----|---|---|
| | | Portfolio |
| 11 | Berechnung der Modulnote | Regelmäßige Teilnahme (0%) Regelmäßige Teilnahme (0%) Portfolio (100%) |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Sommersemester |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch |
| 16 | Literaturhinweise | R. Lachmann, R. Mokrosch, E. Sturm (Hg.): Religionsunterricht Orientierung für das Lehramt. Göttingen 2006. Neues Handbuch Religionsunterricht an berufsbildenden Schulen. Gesellschaft für Religionspädagogik. Neukirchen-Vluyn 22006. G. Adam / R. Lachmann: Religionspädagogisches Kompendium. Göttingen 2003P6P (in Auswahl). |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|---------------------------------|
| 1 | Modulbezeichnung 84092 | Evangelische Religionslehre: Die Bibel und ihre didaktische Relevanz Protestant religious education: The Bible and its relevance in religious teaching | 10 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Biblische Themen im RU (BA) - Projektseminar: Wege zum Glück - theologische und (religions)pädagogische Perspektiven (2.0 SWS,) Vorlesung mit Übung: Einführung AT (2.0 SWS,) Vorlesung mit Übung: Einführung NT 2 (2.0 SWS,) Vorlesung mit Übung: Einführung NT 1 (2.0 SWS,) Projektseminar: Wege zum Glück - theologische und (religions)pädagogische Perspektiven (2.0 SWS,) Proseminar: Biblische Theologie und ihre Didaktik - elementar (2.0 SWS,) | - - - - - 2 ECTS |
| 3 | Lehrende | Verena Bedruna Benedikt Markert Dr. Werner Haußmann Prof. Dr. Jochen Nentel Dr. Werner Haußmann Barbara Beyer Verena Bedruna Benedikt Markert | |

| | | |
|---|--|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Dr. Werner Haußmann Prof. Dr. Manfred Pirner |
| 5 | Inhalt | <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau, Inhalte und Theologie der Bibel • Wissenschaftliche Auslegungsmethoden in ihrer lehramtsrelevanten Bedeutung • Bedeutung und Ausprägung biblischer Themen für den RU an beruflichen Schulen |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • erwerben exemplarische Kenntnisse von Hauptinhalten der biblischen Überlieferung. • kennen den Aufbau von Altem und Neuem Testament. • lernen und erproben an Beispielen die Anwendung wissenschaftlicher Auslegungsmethoden. • sind in der Lage, mit der Aufgabe hermeneutischer Reflexion beispielhafter biblischer Sachverhalte kritisch und konstruktiv umzugehen. • können für ausgewählte alt- und neutestamentliche Themen einen fachdidaktischen Transfer leisten. |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Keine |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! |

| | | |
|----|---|--|
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Evangelische Religionslehre Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 Evangelische Religionslehre Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Metalltechnik 20222 |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | Regelmäßige Teilnahme Hausarbeit Variabel Regelmäßige Teilnahme Regelmäßige Teilnahme Klausur |
| 11 | Berechnung der Modulnote | Regelmäßige Teilnahme (0%) Hausarbeit (70%) Variabel (30%) Regelmäßige Teilnahme (0%) Regelmäßige Teilnahme (0%) Klausur (0%) |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Sommersemester |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 120 h Eigenstudium: 180 h |
| 14 | Dauer des Moduls | 2 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch |
| 16 | Literaturhinweise | H.C. Schmitt: Arbeitsbuch zum Alten Testament, Stuttgart 2005 K.-W. Niebuhr: Grundinformationen zum NT, Göttingen 2000 Bormann, L.: Bibelkunde. Altes und Neues Testament, Göttingen 2008P2 G. Adam / R. Lachmann / Chr. Reents (Hg.): Elementare Bibeltexte. Exegetisch -systematisch - didaktisch (TLL 2 R. Lachmann, R. Mokrosch, E. Sturm (Hg.): Religionsunterricht Orientierung für das Lehramt. Göttingen 2006. G. Adam / R. Lachmann (Hg.): Religionspädagogisches Kompendium. Göttingen 6, 2003 (Auswahl aus Teil 2) |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|---|
| 1 | Modulbezeichnung 85050 | Evangelische Religionslehre: Christlicher Glaube im Kontext von Lebenswirklichkeit Protestant religious studies: Christian faith in everyday life | 10 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Themen der Systematischen Theologie im Religionsunterricht (BA) - Vorlesung mit Übung: Grundfragen und Themen der theologischen Ethik (2.0 SWS,) - Vorlesung mit Übung: Systematische Theologie und ihre Didaktik - elementar (2.0 SWS,) - Seminar: Christliche Ethik und ethische Bildung. Perspektiven für Religionsunterricht und Schule (2.0 SWS,) Begegnung mit Weltreligionen (BA) Vorlesung: VL: Einführung in die Ethik in theologischer Perspektive (2.0 SWS, WiSe 2024) Vorlesung: Einführung in die Dogmatik (2.0 SWS,) Seminar: Christliche Ethik und ethische Bildung. Perspektiven für Religionsunterricht und Schule (2.0 SWS,) Seminar: Genderfragen im Unterricht (2.0 SWS,) | - 2 ECTS - 3 ECTS - - - |
| 3 | Lehrende | Dr. Werner Haußmann Simone Donner Prof. Dr. Hansjörg Biener Benedikt Markert Dr. Werner Haußmann Ann-Sophie Markert Prof. Dr. Peter Dabrock Prof. Dr. Wolfgang Schoberth Benedikt Markert Dr. Werner Haußmann | |

| | | |
|---|----------------------------------|---|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Dr. Werner Haußmann Prof. Dr. Manfred Pirner |
| 5 | Inhalt | <ul style="list-style-type: none"> • Wichtigste Komponenten christlicher Glaubenslehre • Grundzüge ethischer Urteilsbildung auf evangelischer Grundlage • Weltreligionen in ihrer Gegenwartsbedeutung mit besonderer Berücksichtigung des Islam • Lebensweltliche Themen im RU de |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • haben Grundkenntnisse der christlichen Glaubenslehre und können sie im Blick auf die moderne Gesellschaft reflektieren. |

| | | |
|----|--|--|
| | | <ul style="list-style-type: none"> • können Sachverhalte auf einer christlich-ethischen Grundlage reflektieren und Maßstäbe für eine ethische Urteilsbildung entwickeln. • sind orientiert über die Gegenwartsbedeutung großer Weltreligionen und können insbesondere Erscheinungsformen von Religionen (z. B. des Islam) in hinreichender Differenzierung einschätzen. |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Keine |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Evangelische Religionslehre Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 Evangelische Religionslehre Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Metalltechnik 20222 |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | Regelmäßige Teilnahme Regelmäßige Teilnahme Regelmäßige Teilnahme Portfolio Regelmäßige Teilnahme Portfolio |
| 11 | Berechnung der Modulnote | Regelmäßige Teilnahme (0%) Regelmäßige Teilnahme (0%) Regelmäßige Teilnahme (0%) Portfolio (50%) Regelmäßige Teilnahme (0%) Portfolio (50%) |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Sommersemester |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 120 h Eigenstudium: 180 h |
| 14 | Dauer des Moduls | 2 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch |
| 16 | Literaturhinweise | <p>H.-M. Barth: Dogmatik. Evangelischer Glaube im Kontext der Weltreligionen. Ein Lehrbuch. Gütersloher Verlagshaus, Gütersloh 2008P2</p> <p>M. Klöcker / U. Tworuschka (Hg.): Ethik der Weltreligionen. Ein Handbuch. Darmstadt 2005T</p> <p>R. Lachmann / G. Adam / M. Rothgangel (Hg.): Ethische Schlüsselprobleme. Lebensweltlich -systematisch didaktisch, Göttingen 2006</p> <p>G. Adam / R. Lachmann (Hg.): Religionspädagogisches Kompendium. Göttingen P6P2003 (Auswahl aus Teil 2)</p> |

R. Lachmann, R. Mokrosch, E. Sturm (Hg.): Religionsunterricht
Orientierung für das Lehramt. Göttingen 2006.

J. Lähnemann: Weltreligionen im Unterricht. Eine theol. Didaktik für
Schule, Hochschule und Gemeinde. Teil II: Islam. Göttingen 1996P2

Ethik

| | | | |
|---|----------------------------------|---|-----------------------------|
| 1 | Modulbezeichnung 82343 | Sozialpsychologie Social psychology | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | <p>Übung: Übung zur Sozialpsychologie (Gruppe 1) (2.0 SWS)</p> <p>Vorlesung: Vorlesung "Grundlagen und Anwendungsfelder der Sozialpsychologie" (2.0 SWS)</p> <p>Übung: Bei der Übung besteht Anwesenheitspflicht.</p> <p>Versuchspersonenstunde: für alle, die bis einschließlich Wintersemester 2023/24 mit dem Modul Sozialpsychologie (82343) begonnen haben, ist die Versuchspersonenstunde eine "Prüfungsleistung". (Bei Beginn ab Sommersemester 2024 gilt neues Modul: 82344.)</p> | <p>2 ECTS</p> <p>3 ECTS</p> |
| 3 | Lehrende | <p>Dr. Rosemarie Gauglitz</p> <p>Anett Eskofier</p> <p>Dr. Michael Ziegler</p> <p>Prof. Dr. Klaus Moser</p> | |

| | | |
|----|--|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Prof. Dr. Klaus Moser |
| 5 | Inhalt | <p>Einführung in die Sozialpsychologie mit Schwerpunkt auf wirtschaftspsychologischen Anwendungen (z.B. Einstellungen, Attributionstheorien, soziale Informationsverarbeitung).</p> <p>Übung: Erarbeitung beispielhafter Untersuchungen und Präsentation der Ergebnisse.</p> |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | <p>Die Studierenden besitzen orientierende Kenntnisse über Grundfragen, Theorien und Anwendungsfelder der Sozialpsychologie und können entsprechende Theorien erläutern und reflektieren. Sie verstehen sozialpsychologische Methoden und besitzen erste Erfahrungen in der Durchführung sozialpsychologischer Untersuchungen.</p> <p>In der Übung zur Sozialpsychologie führen die Studierenden in Gruppenarbeit eigenständig Experimente durch. Jede/r Studierende nimmt im Laufe der Übung die Rolle des/der Untersuchungsleitenden sowie des/der Untersuchungsteilnehmenden ein. Die Studierenden lernen, fachbezogene Positionen zu formulieren, empirisch zu überprüfen und argumentativ zu vertreten. Gemeinsam entwickeln sie Fragestellungen weiter und geben sich gegenseitig konstruktives Feedback zu ihren Ergebnissen.</p> |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Keine |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | <p>Ethik Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202</p> <p>Ethik Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Metalltechnik 20222</p> |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | <p>Präsentation (15 Minuten)</p> <p>Klausur (60 Minuten)</p> |

| | | |
|----|---|---|
| | | Leistungsschein (60 Minuten) |
| 11 | Berechnung der Modulnote | Präsentation (30%) Klausur (70%) Leistungsschein (0%) |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Sommersemester |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch |
| 16 | Literaturhinweise | Wird bekannt gegeben |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|---------------|
| 1 | Modulbezeichnung 84410 | Einführung in die Angewandte Ethik Introduction to Applied Ethics | 4 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Im aktuellen Semester werden keine Lehrveranstaltungen zu dem Modul angeboten. Für weitere Auskünfte zum Lehrveranstaltungsangebot kontaktieren Sie bitte die Modul-Verantwortlichen. | |
| 3 | Lehrende | - | |

| | | | |
|----|--|--|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Prof. Dr. Nico Scarano | |
| 5 | Inhalt | <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in zentrale Fragen und Grundbegriffe der Angewandten Ethik • Erwerb exemplarischen Grundlagenwissens aus einem Teilgebiet der Angewandten Ethik (insbesondere Bioethik, einschließlich Medizinethik, Umweltethik, Wirtschaftsethik, Medien- u | |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • erlangen grundlegende Kenntnisse zentraler Begriffe und Methoden der Angewandten Ethik • machen sich durch die Diskussion der Grundlagen und Grundfragen aus einem Teilgebiet der Angewandten Ethik eingehend mit diesem vertraut • vertiefen ihre Fähigkeit, sich selbständig mit Positionen und Argumenten in der Angewandten Ethik auseinanderzusetzen | |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Vorheriges Absolvieren des Grundkurses Praktische Philosophie wird empfohlen | |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! | |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Ethik Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 Ethik Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Metalltechnik 20222 | |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | Studienleistung | |
| 11 | Berechnung der Modulnote | Studienleistung (0%) | |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Wintersemester | |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 30 h Eigenstudium: 90 h | |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester | |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch | |
| 16 | Literaturhinweise | | |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|---------------|
| 1 | Modulbezeichnung 84411 | Fachdidaktik Ethik für Berufliche Schulen I Didactics of Ethics for Vocational Schools I | 6 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Im aktuellen Semester werden keine Lehrveranstaltungen zu dem Modul angeboten. Für weitere Auskünfte zum Lehrveranstaltungsangebot kontaktieren Sie bitte die Modul-Verantwortlichen. | |
| 3 | Lehrende | - | |

| | | | |
|----|--|--|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Prof. Dr. Karl Wilbers | |
| 5 | Inhalt | <ul style="list-style-type: none"> • Erwerb von Kenntnissen über fachdidaktische Grundlagen des Ethikunterrichts • Auseinandersetzung mit Zielen, Inhalten und Lernbedingungen des Ethikunterrichts mit Blick auf Berufsschulen • Analyse und Reflexion der Lehrerrolle im Ethikunterricht | |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • erwerben Kenntnisse über fachdidaktische Grundlagen des Ethikunterrichts • setzen sich mit Zielen, Inhalten und Lernbedingungen des Ethikunterrichts an Berufsschulen auseinander • reflektieren die eigene Lehrerrolle; analysieren und begründen ihr eigenes Handeln • planen und gestalten Unterrichtsbeispiele unter Berücksichtigung der Lernbedingungen | |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Keine | |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! | |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Ethik Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 Ethik Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Metalltechnik 20222 | |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | Präsentation | |
| 11 | Berechnung der Modulnote | Präsentation (100%) | |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Wintersemester | |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 30 h Eigenstudium: 150 h | |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester | |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch | |
| 16 | Literaturhinweise | Wird bekannt gegeben | |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|---------------|
| 1 | Modulbezeichnung 84415 | Grundkurs Praktische Philosophie Basic course: Practical philosophy | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Im aktuellen Semester werden keine Lehrveranstaltungen zu dem Modul angeboten. Für weitere Auskünfte zum Lehrveranstaltungsangebot kontaktieren Sie bitte die Modul-Verantwortlichen. | |
| 3 | Lehrende | - | |

| | | | |
|----|--|--|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Prof. Dr. Nico Scarano | |
| 5 | Inhalt | <ul style="list-style-type: none"> • Vermittlung fundierter Grundlagen der Ethik • Systematische Diskussion von Termini wie Moral und Ethik, Autonomie, Glück, freier Wille, Gerechtigkeit • Vermittlung der Kenntnis verschiedener in der Geschichte der Philosophie vertretender Ansätze | |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • erlangen fundierte Kenntnisse über die Grundlagen und Grundprobleme der Ethik • erwerben Grundkenntnisse über die philosophiegeschichtliche Entwicklung der Ethik • werden in den systematischen Umgang und die Analyse mit zentralen historischen und zeitgenössischen Texten der Ethik eingeführt | |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Keine | |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! | |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Ethik Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 Ethik Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Metalltechnik 20222 | |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | Essay | |
| 11 | Berechnung der Modulnote | Essay (100%) | |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Wintersemester | |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 30 h Eigenstudium: 120 h | |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester | |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch | |
| 16 | Literaturhinweise | | |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|------------------|
| 1 | Modulbezeichnung 84420 | Grundkurs Theoretische Philosophie Basic course: Theoretical philosophy | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Proseminar: Grundkurs Theoretische Philosophie Tutorium: Tutorium Grundkurs Theoretische Philosophie Grundkurs: Grundkurs Theoretische Philosophie, Gruppe 1 (2.0 SWS) | - - 5 ECTS |
| 3 | Lehrende | Prof. Dr. Rosario La Sala | |

| | | | |
|----|--|--|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Prof. Dr. Nico Scarano | |
| 5 | Inhalt | <ul style="list-style-type: none"> • Vermittlung von Grundkenntnissen in der Erkenntnistheorie, Metaphysik, Philosophie des Geistes und Sprachphilosophie • Einführung in Grundbegriffe der verschiedenen Bereiche der theoretischen Philosophie • Einführung in unterschiedliche system | |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • erwerben einen Überblick über die verschiedenen Teilbereiche der theoretischen Philosophie, wie Metaphysik, Erkenntnistheorie, Philosophie des Geistes und Sprachphilosophie • erwerben Grundkenntnisse über die philosophiegeschichtliche Entwicklung der verschiedenen Teilbereiche der theoretischen Philosophie • werden in den systematischen Umgang mit und die Analyse von zentralen historischen und zeitgenössischen Texten der Erkenntnistheorie, Metaphysik, Philosophie des Geistes und Sprachphilosophie eingeführt | |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Keine | |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! | |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Ethik Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 Ethik Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Metalltechnik 20222 | |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | schriftlich | |
| 11 | Berechnung der Modulnote | schriftlich (100%) | |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Sommersemester | |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 30 h Eigenstudium: 120 h | |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester | |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch | |
| 16 | Literaturhinweise | | |

Sport

| | | | |
|---|----------------------------------|--|--|
| 1 | Modulbezeichnung 78970 | Lehrkompetenz Sportspiele I Teaching skills: Sports games I | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Seminar: Basketball 1 D Stu (1.0 SWS,) Seminar: Volleyball 1 A Sti/Stu (1.0 SWS,) Seminar: Bewegungs- und Spielerziehung/Kleine Spiele B (1.0 SWS,) Seminar: Fußball 1 B Stu (1.0 SWS,) Seminar: Kleine Spiele - Ballschule/-spiele (Did GS/MS) (2.0 SWS,) Seminar: Handball 1 A Stu (1.0 SWS,) | 1 ECTS 1 ECTS 2 ECTS 1 ECTS 2 ECTS 1 ECTS |
| 3 | Lehrende | Benedikt Meixner Sven Kellermann Vera Gessner Sven Lehneis Dr. Guido Köstermeyer Mathias Bracher | |

| | | |
|----|--|---|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Jana Ulbig |
| 5 | Inhalt | <ul style="list-style-type: none"> • Grundtechniken der jeweiligen Sportart (Eigenrealisation) • Vermittlungsmethoden in der Sportart für Anfänger (Übungsreihen, Spielreihen, Sicherheitsaspekte) • Grundkenntnisse in der Regelkunde der jeweiligen Sportart • elementare individualtaktische Maßnahmen |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen das Regelwerk in der jeweiligen Sportart • können sportartübergreifende und sportartspezifische Ballfertigkeiten und elementare Grundtechniken sowie Grundspielformen • kennen verschiedene Vermittlungsmodelle und -methoden zur Schulung einzelner Grundtechniken und sportspielspezifischer Fähigkeiten |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Keine |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Sport Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 Sport Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Metalltechnik 20222 |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | Praktische Prüfung/Test Praktische Prüfung/Test Praktische Prüfung/Test Praktische Prüfung/Test |
| 11 | Berechnung der Modulnote | Praktische Prüfung/Test (25%) Praktische Prüfung/Test (25%) |

| | | |
|----|---|---|
| | | Praktische Prüfung/Test (25%) Praktische Prüfung/Test (25%) |
| 12 | Turnus des Angebots | in jedem Semester |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 75 h Eigenstudium: 75 h |
| 14 | Dauer des Moduls | 2 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch |
| 16 | Literaturhinweise | <p>Roth, K. et al. (2002). Ballschule, Rückschlagspiele. Schorndorf: Hofmann</p> <p>Basketball</p> <ul style="list-style-type: none"> • Steinhöfer, D. & Remmert, H. (2011). Basketball in der Schule. 7., überarb. Auflage. München: Philippka • Neumann, H. (2004). Richtig Basketball. 5., neubearb. Auflage. München: BLV • Weitere Materialien: https://www.studon.fau.de/cat1411913.html <p>Fußball</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bisanz, G. (2010). Fußball Training Technik Taktik. Hamburg: Rowohlt • Wein, H. (2016). Spielintelligenz im Fußball kindgemäß trainieren. Hamburg • Weitere Materialien: https://www.studon.fau.de/cat1542692.html <p>Handball</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schubert, R. & Späte, D, (2005). Handball Handbuch 1. Münster: Philippka • Bayerischer Handball-Verband (2002). Handball aktuell Neue Konzepte für den Schulsport. München: Schmid • Emrich A. (2007). Spielend Handball lernen in Schule und Verein. Wiesbaden: Limpert • Weitere Materialien: https://www.studon.fau.de/cat3136479.html <p>Volleyball</p> <ul style="list-style-type: none"> • Papageorgiou, A. & Spitzley, W. (2015). Handbuch für Volleyball: Grundlagen (10. Auflage). Aachen: Meyer & Meyer. • Papageorgiou, A. & Czimek, J. (2020). Volleyball spielerisch lernen (5. Auflage). Aachen: Meyer & Meyer. • Kröger, C. (2010). Volleyball. Einspielgemäßes Vermittlungsmodell. Schorndorf: Hofmann. |

- | | |
|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none">• Weitere Materialien: https://www.studon.fau.de/cat2772383.html |
|--|--|

| | | | |
|---|----------------------------------|---|--------------------------------------|
| 1 | Modulbezeichnung 79000 | Individualmotorische - kompositorische Lehrkompetenz I Teaching individual motor skills and expressive movement in sports I | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Seminar: Schwimmen 1 A (1.0 SWS,) Seminar: Leichtathletik 1 (2.0 SWS,) Seminar: Gerätturnen 1 inkl. Bewegungskünste (1.0 SWS,) Seminar: Gymnastik & Tanz 1B (1.0 SWS,) | 1 ECTS 2 ECTS 1 ECTS 1 ECTS |
| 3 | Lehrende | PD Dr. Wolfgang Geidl Dr. Holger Eckhardt Dr. Guido Köstermeyer Dr. Birgit Bracher | |

| | | | |
|---|--|--|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Dr. Holger Eckhardt | |
| 5 | Inhalt | <ul style="list-style-type: none"> • Grundlegendes sportpraktisches Wissen wird in der Praxis unter differenzierten Vorgaben sowohl hinsichtlich der Eigenrealisation als auch im Hinblick auf die Vermittlung erprobt • Thematisierung, Reflektion und Erprobung grundlegender Lehr-Lern-Konzeptionen für individualbezogene Sportarten und Bewegungsfelder • Grundlegende didaktische Auseinandersetzung im Bereich individualmotorischer Lehr-Lern-Prozesse | |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | <p>Die Studierenden verfügen über grundlegende Kompetenzen im Bereich der Vermittlung und Eigenrealisation von Technikformen der Individualsportarten.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sie demonstrieren grundlegende individualmotorische Technikformen und verfügen über zielgruppenspezifische Vermittlungsformen. • Sie wenden ihr erworbenes Wissen hinsichtlich Methodik, Bewegungsanalyse und Fehlerkorrektur vor dem Hintergrund trainings- und bewegungswissenschaftlicher Zusammenhänge an. • Sie kennen verschiedene Trainingsmethoden zur Verbesserung grundlegender sportmotorischer Fähigkeiten und Fertigkeiten und können verschiedene Lehrtechniken für die Realisierung schulsportlicher Aktivität zielorientiert und schülergemäß einsetzen. • Die Studierenden sind in der Lage Methoden und Maßnahmen differenziert auszuwählen, um mehrperspektivischen, erziehenden Sportunterricht (Gesundheit, Gestalten, Wagnis, Kooperation, Spielen, Leisten) zu planen • Sie verfügen über Maßnahmen der Innovation und Erweiterung der Disziplinen | |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Keine | |

| | | |
|----|--|--|
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Sport Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 Sport Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Metalltechnik 20222 |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | Praktische Prüfung/Test Praktische Prüfung/Test Praktische Prüfung/Test Praktische Prüfung/Test |
| 11 | Berechnung der Modulnote | Praktische Prüfung/Test (20%) Praktische Prüfung/Test (20%) Praktische Prüfung/Test (40%) Praktische Prüfung/Test (20%) |
| 12 | Turnus des Angebots | Unregelmäßig |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 75 h Eigenstudium: 75 h |
| 14 | Dauer des Moduls | 2 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch |
| 16 | Literaturhinweise | <ul style="list-style-type: none"> • Gerättturnen Studentinnen: https://www.studon.fau.de/crs3418036.html • Gerättturnen Stu: https://www.studon.fau.de/cat2847995.html • Materialien Gymnastik/Tanz https://www.studon.fau.de/crs97543.html; https://www.studon.fau.de/cat40590.html • Schwimmen: https://www.studon.fau.de/file3624105_download.html |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|---------------|
| 1 | Modulbezeichnung 79020 | Kompetenz in Bewegung und Gesundheit I Physical activity and health I | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Vorlesung: Sport, Bewegung u. Gesundheit A (1.0 SWS,) | 2 ECTS |
| | | Seminar: Gesundheitsförderung in der Schule B (2.0 SWS,) | 2 ECTS |
| 3 | Lehrende | Prof. Dr. Anne Kerstin Reimers PD Dr. Wolfgang Geidl | |

| | | |
|---|-------------------------------|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | PD Dr. Wolfgang Geidl |
| 5 | Inhalt | <ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende Definition und Verständnis von Gesundheit und Krankheit Theorien und Modelle von Gesundheit und Krankheit (Salutogenese vs. Risikofaktorenmodell; biopsychosoziales Gesundheitsmodell) sowie des Gesundheitsverhaltens (z.B. Health Action Process Approach, Theory of Planned Behavior) • Ursachen und Bedingungen gesundheitlicher Ungleichheiten: soziale Ungleichheiten und Geschlechterunterschiede in Bezug auf Gesundheit und Gesundheitsverhalten • Ansatzmöglichkeiten zur Bewegungs- und Gesundheitsförderung • Zusammenhänge zwischen unterschiedlichen Konzepten körperlicher Aktivität und Gesundheit (z.B. Stärkung physischer, psychischer und sozialer Gesundheitsressourcen) • Entwicklung von Kindern und Jugendlichen (kognitiv, motorisch, sportlich) • Gesundheitsstatus und -entwicklung von Kindern und Jugendlichen (Morbidität, Mortalität, Zusammenhänge zum Gesundheitsstatus im Erwachsenenalter) • Epidemiologie körperlicher Aktivität und Inaktivität im Kindes-, Jugend- und Erwachsenenalter • Wirkungen von Sport und Bewegung auf die Gesundheit und Entwicklung von Kindern und Jugendlichen (mit Ausblick auf die Bedeutung für das Erwachsenenalter) • Bewegungs-/sportbezogene Gesundheitskompetenzmodelle • Bedeutung von Gesundheitsverhalten im Kindes- und Jugendalter im Zusammenhang mit der Bedeutung fürs Erwachsenenalter (Resilienz, Kohärenz, Gesundheitsressourcen) • Bedeutung der Schule in der Gesundheitsförderung (Gesundheitsbildung und -erziehung als Bildungsauftrag der Schule) • Theoretische Ansätze der Prävention und Gesundheitsförderung in der Schule (z.B. verhaltens- und settingsbezogene Ansätze) • Praxisbeispiele von Projekten zur Gesundheitsförderung in der Schule mit Fokus auf Bewegungsförderung und Gestaltung einer guten, gesunden Schule: Aufbau, Inhalte, Methoden, |

| | | |
|----|--|---|
| | | Vernetzung, Zuständigkeiten, Finanzierung, Wirksamkeit, Nachhaltigkeit |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | Die Studierenden lernen zentrale Zusammenhänge, Modelle und Theorien von Gesundheit und Krankheit sowie Strategien der Prävention und Gesundheitsförderung kennen und können diese analysieren, bewerten und vergleichen. Studierende können den Gesundheitsstatus von Kindern und Jugendlichen beschreiben und die Bedeutung von Sport und Bewegung für die Gesundheit und Entwicklung von Kindern und Jugendlichen begründen. Sie erwerben die theoretische und praktische Basis für die Konzeptualisierung von bewegungsbezogenen Interventionen zur Gesundheitsförderung im Setting Schule unter Einbeziehung von bewegungspädagogischen und didaktischen Kriterien. |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Keine |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Sport Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 Sport Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Metalltechnik 20222 |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | schriftlich Klausur (90 Minuten) |
| 11 | Berechnung der Modulnote | schriftlich (40%) Klausur (60%) |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Wintersemester |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h |
| 14 | Dauer des Moduls | 2 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch |
| 16 | Literaturhinweise | <ul style="list-style-type: none"> • Bös, K. & Brehm, W. (2006). Handbuch Gesundheitssport. Schorndorf: Hofmann • Bundeszentrale für Gesundheitliche Aufklärung (BZgA) (Hrsg.). (2010). Lehrbuch der Gesundheitsförderung. Überarbeitete, aktualisierte und durch Beiträge zum Entwicklungsstand in Deutschland erweiterte Neuauflage. Köln: Conrad. • Dür, W. & Felder-Puig, R. (Hrsg.). (2011). Lehrbuch schulische Gesundheitsförderung. Bern: HansHuber. • Geuter, G. & Holleder, A. (Hrsg.). (2012). Handbuch Bewegungsförderung und Gesundheit. Bern: Hans-Huber. • Franke, A. (2012). Modelle von Gesundheit und Krankheit (3., überarb. Aufl. ed.). Bern: Huber. |

- Fuchs, R. & Schlicht, W. (Hrsg.). (2012). Seelische Gesundheit und sportliche Aktivität. Göttingen: Hogrefe.
- Klemperer, D. (2015). Sozialmedizin Public Health Gesundheitswissenschaften: Lehrbuch Für Gesundheits- Und Sozialberufe (3. Aufl.). Bern: Hogrefe.
- Lohaus, A. (2019). Entwicklungspsychologie des Kindes- und Jugendalters für Bachelor. Berlin: Springer.
- Naidoo, J. & Willis, J. (2019). Lehrbuch Gesundheitsförderung (3., aktualisierte Auflage ed.). Bern: Hogrefe.
- Sygusch, R. (2008). Psychosoziale Ressourcen im Sport. Ein sportartenorientiertes Förderkonzept für Schule und Verein. Schorndorf: Hofmann.
- Wicki, W. & Bürgisser, T. (Hrsg.). (2008). Praxishandbuch Gesunde Schule. Gesundheitsförderung verstehen, planen und umsetzen. Stuttgart: Haupt.
- Fuchs, R. & Schlicht, W. (Hrsg.). (2012). Seelische Gesundheit und sportliche Aktivität. Göttingen: Hogrefe.
- Klemperer, D. (2015). Sozialmedizin Public Health Gesundheitswissenschaften: Lehrbuch Für Gesundheits- Und Sozialberufe (3. Aufl.). Bern: Hogrefe.
- Lohaus, A. (2019). Entwicklungspsychologie des Kindes- und Jugendalters für Bachelor. Berlin: Springer.
- Naidoo, J. & Willis, J. (2019). Lehrbuch Gesundheitsförderung (3., aktualisierte Auflage ed.). Bern: Hogrefe.
- Sygusch, R. (2008). Psychosoziale Ressourcen im Sport. Ein sportartenorientiertes Förderkonzept für Schule und Verein. Schorndorf: Hofmann.
- Wicki, W. & Bürgisser, T. (Hrsg.). (2008). Praxishandbuch Gesunde Schule. Gesundheitsförderung verstehen, planen und umsetzen. Stuttgart: Haupt.

| | | | |
|---|----------------------------------|---|------------------|
| 1 | Modulbezeichnung 79200 | Sportwissenschaftliche Basiskompetenzen I - RSGSHS Foundations of sports science I - Teaching primary education, secondary education/Realschule and Hauptschule | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Vorlesung: Bewegungslehre 1 (1.0 SWS,) Vorlesung: Einführung in die Sportwissenschaft B (1.0 SWS,) | 1 ECTS 1 ECTS |
| 3 | Lehrende | Dr. Guido Köstermeyer Franziska Beck | |

| | | |
|---|--|---|
| 4 | Modulverantwortliche/r | PD Dr. Wolfgang Geidl Heiko Ziemainz |
| 5 | Inhalt | Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens (Literaturrecherche, Aufbau von Präsentationen, Einordnen von Studienergebnissen) • Anatomische und physiologische Grundlagen der menschlichen Bewegung • Biologische und sportmedizinische Grundlagen motorischer Fähigkeiten • Betrachtungsweisen und Erklärungsmodelle der menschlichen Motorik und des Motorischen Lernens • (Sport)Biomechanische Grundlagen |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | Die Studierenden erwerben sportwissenschaftliches Grundlagenwissen. Sie kennen die Methoden des sportwissenschaftlichen Arbeitens, können wissenschaftliche Texte recherchieren und beschaffen, diese im Hinblick auf die wesentlichen Inhalte und hinsichtlich Ihrer wissenschaftlichen Wertigkeit analysieren und bewerten und in Bezug zu den Theoriefeldern und Fachgebieten der Sportwissenschaft einordnen. Die Studierenden kennen, verstehen und unterscheiden die verschiedenen Betrachtungsweisen und Erklärungsmodelle der menschlichen Motorik, des motorischen Lernens und der Biomechanik in Bewegungswissenschaft und Bewegungslehre. Die Studierenden können sport- bzw. trainingsbedingte Anpassungs- und Lernvorgänge mit biologischen Prozessen erklären. Sie kennen die aus biologischer bzw. physiologischer Sicht leistungsbestimmenden Faktoren der sportmotorischen Fähigkeiten und können diese in Bezug auf die Bereiche des Schul-, Leistungs- und Gesundheitssports differenzieren. |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Keine |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Sport Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 Sport Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Metalltechnik 20222 |

| | | |
|----|---|--|
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | schriftlich/mündlich schriftlich/mündlich schriftlich/mündlich |
| 11 | Berechnung der Modulnote | schriftlich/mündlich (0%) schriftlich/mündlich (0%) schriftlich/mündlich (0%) |
| 12 | Turnus des Angebots | in jedem Semester |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 45 h Eigenstudium: 105 h |
| 14 | Dauer des Moduls | 2 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch |
| 16 | Literaturhinweise | <ul style="list-style-type: none"> • Olivier, N., Rockmann, U. (2003). Grundlagen der Bewegungswissenschaft und lehre. Schorndorf: Hofmann • Haag, H. & Strauß, B. (Hrsg.) (2006). Grundlagen zum Studium der Sportwissenschaft Band I-VI. Hofmann: Schorndorf • De Mrarees, H. (2003). Sportphysiologie. Köln: Sportverlag Strauss • Wilmore J. & Costill, D. (2019). Physiology of Sport and Exercise. USA: Human Kinetics. • Bewegungswissenschaft: https://www.studon.fau.de/cat2847962.html |

| | | | |
|---|----------------------------------|--|----------------------------|
| 1 | Modulbezeichnung 79230 | Sportpädagogische /-didaktische Kompetenz I Sports and sports education teaching skills 1 - Teaching primary education, secondary education/Realschule and Hauptschule | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Vorlesung: Grundlagen der Sportdidaktik (1.0 SWS,) Seminar: Ausgewählte Aspekte des Schulsports (2.0 SWS,) Vorlesung: Grundlagen der Sportpädagogik und Sportdidaktik (2.0 SWS, SoSe 2024) | 1 ECTS 2 ECTS 1 ECTS |
| 3 | Lehrende | Dr. Birgit Bracher Prof. Dr. Ralf Sygusch | |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Prof. Dr. Ralf Sygusch | |
| 5 | Inhalt | <p>Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sportpädagogik und Sportdidaktik als normative und empirische Teildisziplinen der Sportwissenschaft • Merkmale und konkrete Unterrichtsbeispiele guten Sportunterrichts • Grundlegende Begriffe und Ansätze der Sportpädagogik/-didaktik • Historische Entwicklung der Sportpädagogik/-didaktik • Sportdidaktische Konzepte: Vom Sportartenkonzept zum Mehrperspektivischen Sportunterricht, fachdidaktische Verortung • Planung und Auswertung von Sportunterricht • Rahmenbedingungen von Sportunterricht: Lehrer und Schüler • Methoden im Sportunterricht • Lehrpläne Sport <p>Seminar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reflexion der eigenen Sportbiographie • Erarbeitung ausgewählter Themenaspekte des Schulsports (z. B. Leistungsbewertung, Heterogenität, Sozialerziehung etc.) in drei Schritten: <ul style="list-style-type: none"> - Definition eines Themas auf der Basis sportpädagogischer/-didaktischer Literatur - Untersuchung des Themas in der Schulsportwirklichkeit - Diskussion der Untersuchungsergebnisse vor dem Hintergrund normativer und empirischer Literaturbezüge | |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | <p>Im Modul Sportpädagogische/-didaktische Kompetenz I sollen die Studierenden im Hinblick auf die Kompetenzbereiche Unterrichten, Erziehen, Beurteilen und Innovieren grundlegende und einführende Kenntnisse, Fähigkeiten und Haltungen erwerben.</p> <p>Vorlesung:</p> <p>Die Studierenden erhalten durch Vortrag, Gruppenarbeit und Textlektüre Wissen zu den o. g. Inhalten. Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • besitzen grundlegendes breites Wissen zu den o. g. Inhalten. • können Erfahrungen der eigenen Sportsozialisation mit diesem Wissen in Verbindung bringen. | |

| | | |
|----|--|---|
| | | <ul style="list-style-type: none"> • können eigene Anwendungsbeispiele entwickeln und präsentieren. <p>Seminar: Die Studierenden erhalten durch ein thematisch relativ offenes und problemorientiertes Vorgehen einen ersten Zugang zu Themen, Problemstellungen, Begriffen und Arbeitsweisen der Sportpädagogik/-didaktik. Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • reflektieren ihre eigene Sportbiografie kritisch und vollziehen einen ersten Schritt des Perspektivenwechsels vom Sportler zum Sportlehrenden". • kennen unterschiedliche hermeneutische und empirische Arbeitsweisen der Sportpädagogik/-didaktik. • wenden unterschiedliche hermeneutische und empirische Arbeitsweisen der Sportpädagogik/-didaktik auf ein ausgewähltes Thema an. • präsentieren und erläutern die Ergebnisse dieser Arbeitsprozesse. • kennen und verstehen ausgewählte Themenaspekte des Schulsports. |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Keine |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Sport Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 Sport Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Metalltechnik 20222 |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | Hausarbeit Klausur (60 Minuten) Klausur (30 Minuten) |
| 11 | Berechnung der Modulnote | Hausarbeit (40%) Klausur (20%) Klausur (40%) |
| 12 | Turnus des Angebots | in jedem Semester |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h |
| 14 | Dauer des Moduls | 2 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch |
| 16 | Literaturhinweise | <ul style="list-style-type: none"> • Balz, E.; Kuhlmann, D. (2003). Sportpädagogik. Ein Lehrbuch in 14 Lektionen. Meyer und Meyer Verlag Aachen. • Balz, E., Bräutigam, M., Miethling, W.-D. & Wolters, P. (Hrsg.) (2011). Empirie des Schulsports. Aachen: Meyer & Meyer. • Bräutigam, M. (2003). Sportdidaktik. Ein Lehrbuch in 12 Lektionen. Aachen: Meyer. |

- Balz, E., Bräutigam, M., Miethling, W.-D. & Wolters, P. (2011). Empirie des Schulsports. Aachen: Meyer & Meyer.
- Bräutigam, M. (2015). Ein Lehrbuch in 12 Lektionen. Aachen: Meyer & Meyer.
- Neumann, P. & Balz, E. (2013). Pragmatische Fachdidaktik für die Sekundarstufe I und II. Berlin: Cornelsen.
- Scheid, V. & Prohl, R. (2012/2017). Grundlagen | Vermittlungsformen | Bewegungsfelder. Wiebelsheim: Limpert.

Sport

| | | | |
|---|----------------------------------|--|--|
| 1 | Modulbezeichnung 78970 | Lehrkompetenz Sportspiele I Teaching skills: Sports games I | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Seminar: Basketball 1 D Stu (1.0 SWS,) Seminar: Volleyball 1 A Sti/Stu (1.0 SWS,) Seminar: Bewegungs- und Spielerziehung/Kleine Spiele B (1.0 SWS,) Seminar: Fußball 1 B Stu (1.0 SWS,) Seminar: Kleine Spiele - Ballschule/-spiele (Did GS/MS) (2.0 SWS,) Seminar: Handball 1 A Stu (1.0 SWS,) | 1 ECTS 1 ECTS 2 ECTS 1 ECTS 2 ECTS 1 ECTS |
| 3 | Lehrende | Benedikt Meixner Sven Kellermann Vera Gessner Sven Lehneis Dr. Guido Köstermeyer Mathias Bracher | |

| | | |
|----|--|---|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Jana Ulbig |
| 5 | Inhalt | <ul style="list-style-type: none"> • Grundtechniken der jeweiligen Sportart (Eigenrealisation) • Vermittlungsmethoden in der Sportart für Anfänger (Übungsreihen, Spielreihen, Sicherheitsaspekte) • Grundkenntnisse in der Regelkunde der jeweiligen Sportart • elementare individualtaktische Maßnahmen |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen das Regelwerk in der jeweiligen Sportart • können sportartübergreifende und sportartspezifische Ballfertigkeiten und elementare Grundtechniken sowie Grundspielformen • kennen verschiedene Vermittlungsmodelle und -methoden zur Schulung einzelner Grundtechniken und sportspielspezifischer Fähigkeiten |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Keine |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Sport Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 Sport Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Metalltechnik 20222 |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | Praktische Prüfung/Test Praktische Prüfung/Test Praktische Prüfung/Test Praktische Prüfung/Test |
| 11 | Berechnung der Modulnote | Praktische Prüfung/Test (25%) Praktische Prüfung/Test (25%) |

| | | |
|----|---|---|
| | | Praktische Prüfung/Test (25%) Praktische Prüfung/Test (25%) |
| 12 | Turnus des Angebots | in jedem Semester |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 75 h Eigenstudium: 75 h |
| 14 | Dauer des Moduls | 2 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch |
| 16 | Literaturhinweise | <p>Roth, K. et al. (2002). Ballschule, Rückschlagspiele. Schorndorf: Hofmann</p> <p>Basketball</p> <ul style="list-style-type: none"> • Steinhöfer, D. & Remmert, H. (2011). Basketball in der Schule. 7., überarb. Auflage. München: Philippka • Neumann, H. (2004). Richtig Basketball. 5., neubearb. Auflage. München: BLV • Weitere Materialien: https://www.studon.fau.de/cat1411913.html <p>Fußball</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bisanz, G. (2010). Fußball Training Technik Taktik. Hamburg: Rowohlt • Wein, H. (2016). Spielintelligenz im Fußball kindgemäß trainieren. Hamburg • Weitere Materialien: https://www.studon.fau.de/cat1542692.html <p>Handball</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schubert, R. & Späte, D, (2005). Handball Handbuch 1. Münster: Philippka • Bayerischer Handball-Verband (2002). Handball aktuell Neue Konzepte für den Schulsport. München: Schmid • Emrich A. (2007). Spielend Handball lernen in Schule und Verein. Wiesbaden: Limpert • Weitere Materialien: https://www.studon.fau.de/cat3136479.html <p>Volleyball</p> <ul style="list-style-type: none"> • Papageorgiou, A. & Spitzley, W. (2015). Handbuch für Volleyball: Grundlagen (10. Auflage). Aachen: Meyer & Meyer. • Papageorgiou, A. & Czimek, J. (2020). Volleyball spielerisch lernen (5. Auflage). Aachen: Meyer & Meyer. • Kröger, C. (2010). Volleyball. Einspielgemäßes Vermittlungsmodell. Schorndorf: Hofmann. |

- | | |
|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none">• Weitere Materialien: https://www.studon.fau.de/cat2772383.html |
|--|--|

| | | | |
|---|----------------------------------|---|--------------------------------------|
| 1 | Modulbezeichnung 79000 | Individualmotorische - kompositorische Lehrkompetenz I Teaching individual motor skills and expressive movement in sports I | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Seminar: Schwimmen 1 A (1.0 SWS,) Seminar: Leichtathletik 1 (2.0 SWS,) Seminar: Gerätturnen 1 inkl. Bewegungskünste (1.0 SWS,) Seminar: Gymnastik & Tanz 1B (1.0 SWS,) | 1 ECTS 2 ECTS 1 ECTS 1 ECTS |
| 3 | Lehrende | PD Dr. Wolfgang Geidl Dr. Holger Eckhardt Dr. Guido Köstermeyer Dr. Birgit Bracher | |

| | | | |
|---|--|---|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Dr. Holger Eckhardt | |
| 5 | Inhalt | <ul style="list-style-type: none"> • Grundlegendes sportpraktisches Wissen wird in der Praxis unter differenzierten Vorgaben sowohl hinsichtlich der Eigenrealisation als auch im Hinblick auf die Vermittlung erprobt • Thematisierung, Reflektion und Erprobung grundlegender Lehr-Lern-Konzeptionen für individualbezogene Sportarten und Bewegungsfelder • Grundlegende didaktische Auseinandersetzung im Bereich individualmotorischer Lehr-Lern-Prozesse | |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | <p>Die Studierenden verfügen über grundlegende Kompetenzen im Bereich der Vermittlung und Eigenrealisation von Technikformen der Individualsportarten.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sie demonstrieren grundlegende individualmotorische Technikformen und verfügen über zielgruppenspezifische Vermittlungsformen. • Sie wenden ihr erworbenes Wissen hinsichtlich Methodik, Bewegungsanalyse und Fehlerkorrektur vor dem Hintergrund trainings- und bewegungswissenschaftlicher Zusammenhänge an. • Sie kennen verschiedene Trainingsmethoden zur Verbesserung grundlegender sportmotorischer Fähigkeiten und Fertigkeiten und können verschiedene Lehrtechniken für die Realisierung schulsportlicher Aktivität zielorientiert und schülergemäß einsetzen. • Die Studierenden sind in der Lage Methoden und Maßnahmen differenziert auszuwählen, um multiperspektivischen, erziehenden Sportunterricht (Gesundheit, Gestalten, Wagnis, Kooperation, Spielen, Leisten) zu planen • Sie verfügen über Maßnahmen der Innovation und Erweiterung der Disziplinen | |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Keine | |

| | | |
|----|--|--|
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Sport Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 Sport Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Metalltechnik 20222 |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | Praktische Prüfung/Test Praktische Prüfung/Test Praktische Prüfung/Test Praktische Prüfung/Test |
| 11 | Berechnung der Modulnote | Praktische Prüfung/Test (20%) Praktische Prüfung/Test (20%) Praktische Prüfung/Test (40%) Praktische Prüfung/Test (20%) |
| 12 | Turnus des Angebots | Unregelmäßig |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 75 h Eigenstudium: 75 h |
| 14 | Dauer des Moduls | 2 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch |
| 16 | Literaturhinweise | <ul style="list-style-type: none"> • Gerättturnen Studentinnen: https://www.studon.fau.de/crs3418036.html • Gerättturnen Stu: https://www.studon.fau.de/cat2847995.html • Materialien Gymnastik/Tanz https://www.studon.fau.de/crs97543.html; https://www.studon.fau.de/cat40590.html • Schwimmen: https://www.studon.fau.de/file3624105_download.html |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|---------------|
| 1 | Modulbezeichnung 79020 | Kompetenz in Bewegung und Gesundheit I Physical activity and health I | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Vorlesung: Sport, Bewegung u. Gesundheit A (1.0 SWS,) | 2 ECTS |
| | | Seminar: Gesundheitsförderung in der Schule B (2.0 SWS,) | 2 ECTS |
| 3 | Lehrende | Prof. Dr. Anne Kerstin Reimers PD Dr. Wolfgang Geidl | |

| | | |
|---|-------------------------------|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | PD Dr. Wolfgang Geidl |
| 5 | Inhalt | <ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende Definition und Verständnis von Gesundheit und Krankheit Theorien und Modelle von Gesundheit und Krankheit (Salutogenese vs. Risikofaktorenmodell; biopsychosoziales Gesundheitsmodell) sowie des Gesundheitsverhaltens (z.B. Health Action Process Approach, Theory of Planned Behavior) • Ursachen und Bedingungen gesundheitlicher Ungleichheiten: soziale Ungleichheiten und Geschlechterunterschiede in Bezug auf Gesundheit und Gesundheitsverhalten • Ansatzmöglichkeiten zur Bewegungs- und Gesundheitsförderung • Zusammenhänge zwischen unterschiedlichen Konzepten körperlicher Aktivität und Gesundheit (z.B. Stärkung physischer, psychischer und sozialer Gesundheitsressourcen) • Entwicklung von Kindern und Jugendlichen (kognitiv, motorisch, sportlich) • Gesundheitsstatus und -entwicklung von Kindern und Jugendlichen (Morbidität, Mortalität, Zusammenhänge zum Gesundheitsstatus im Erwachsenenalter) • Epidemiologie körperlicher Aktivität und Inaktivität im Kindes-, Jugend- und Erwachsenenalter • Wirkungen von Sport und Bewegung auf die Gesundheit und Entwicklung von Kindern und Jugendlichen (mit Ausblick auf die Bedeutung für das Erwachsenenalter) • Bewegungs-/sportbezogene Gesundheitskompetenzmodelle • Bedeutung von Gesundheitsverhalten im Kindes- und Jugendalter im Zusammenhang mit der Bedeutung fürs Erwachsenenalter (Resilienz, Kohärenz, Gesundheitsressourcen) • Bedeutung der Schule in der Gesundheitsförderung (Gesundheitsbildung und -erziehung als Bildungsauftrag der Schule) • Theoretische Ansätze der Prävention und Gesundheitsförderung in der Schule (z.B. verhaltens- und settingsbezogene Ansätze) • Praxisbeispiele von Projekten zur Gesundheitsförderung in der Schule mit Fokus auf Bewegungsförderung und Gestaltung einer guten, gesunden Schule: Aufbau, Inhalte, Methoden, |

| | | |
|----|--|---|
| | | Vernetzung, Zuständigkeiten, Finanzierung, Wirksamkeit, Nachhaltigkeit |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | Die Studierenden lernen zentrale Zusammenhänge, Modelle und Theorien von Gesundheit und Krankheit sowie Strategien der Prävention und Gesundheitsförderung kennen und können diese analysieren, bewerten und vergleichen. Studierende können den Gesundheitsstatus von Kindern und Jugendlichen beschreiben und die Bedeutung von Sport und Bewegung für die Gesundheit und Entwicklung von Kindern und Jugendlichen begründen. Sie erwerben die theoretische und praktische Basis für die Konzeptualisierung von bewegungsbezogenen Interventionen zur Gesundheitsförderung im Setting Schule unter Einbeziehung von bewegungspädagogischen und didaktischen Kriterien. |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Keine |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Sport Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 Sport Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Metalltechnik 20222 |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | schriftlich Klausur (90 Minuten) |
| 11 | Berechnung der Modulnote | schriftlich (40%) Klausur (60%) |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Wintersemester |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h |
| 14 | Dauer des Moduls | 2 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch |
| 16 | Literaturhinweise | <ul style="list-style-type: none"> • Bös, K. & Brehm, W. (2006). Handbuch Gesundheitssport. Schorndorf: Hofmann • Bundeszentrale für Gesundheitliche Aufklärung (BZgA) (Hrsg.). (2010). Lehrbuch der Gesundheitsförderung. Überarbeitete, aktualisierte und durch Beiträge zum Entwicklungsstand in Deutschland erweiterte Neuauflage. Köln: Conrad. • Dür, W. & Felder-Puig, R. (Hrsg.). (2011). Lehrbuch schulische Gesundheitsförderung. Bern: HansHuber. • Geuter, G. & Holleder, A. (Hrsg.). (2012). Handbuch Bewegungsförderung und Gesundheit. Bern: Hans-Huber. • Franke, A. (2012). Modelle von Gesundheit und Krankheit (3., überarb. Aufl. ed.). Bern: Huber. |

- Fuchs, R. & Schlicht, W. (Hrsg.). (2012). Seelische Gesundheit und sportliche Aktivität. Göttingen: Hogrefe.
- Klemperer, D. (2015). Sozialmedizin Public Health Gesundheitswissenschaften: Lehrbuch Für Gesundheits- Und Sozialberufe (3. Aufl.). Bern: Hogrefe.
- Lohaus, A. (2019). Entwicklungspsychologie des Kindes- und Jugendalters für Bachelor. Berlin: Springer.
- Naidoo, J. & Willis, J. (2019). Lehrbuch Gesundheitsförderung (3., aktualisierte Auflage ed.). Bern: Hogrefe.
- Sygusch, R. (2008). Psychosoziale Ressourcen im Sport. Ein sportartenorientiertes Förderkonzept für Schule und Verein. Schorndorf: Hofmann.
- Wicki, W. & Bürgisser, T. (Hrsg.). (2008). Praxishandbuch Gesunde Schule. Gesundheitsförderung verstehen, planen und umsetzen. Stuttgart: Haupt.
- Fuchs, R. & Schlicht, W. (Hrsg.). (2012). Seelische Gesundheit und sportliche Aktivität. Göttingen: Hogrefe.
- Klemperer, D. (2015). Sozialmedizin Public Health Gesundheitswissenschaften: Lehrbuch Für Gesundheits- Und Sozialberufe (3. Aufl.). Bern: Hogrefe.
- Lohaus, A. (2019). Entwicklungspsychologie des Kindes- und Jugendalters für Bachelor. Berlin: Springer.
- Naidoo, J. & Willis, J. (2019). Lehrbuch Gesundheitsförderung (3., aktualisierte Auflage ed.). Bern: Hogrefe.
- Sygusch, R. (2008). Psychosoziale Ressourcen im Sport. Ein sportartenorientiertes Förderkonzept für Schule und Verein. Schorndorf: Hofmann.
- Wicki, W. & Bürgisser, T. (Hrsg.). (2008). Praxishandbuch Gesunde Schule. Gesundheitsförderung verstehen, planen und umsetzen. Stuttgart: Haupt.

| | | | |
|---|----------------------------------|---|------------------|
| 1 | Modulbezeichnung 79200 | Sportwissenschaftliche Basiskompetenzen I - RSGSHS Foundations of sports science I - Teaching primary education, secondary education/Realschule and Hauptschule | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Vorlesung: Bewegungslehre 1 (1.0 SWS,) Vorlesung: Einführung in die Sportwissenschaft B (1.0 SWS,) | 1 ECTS 1 ECTS |
| 3 | Lehrende | Dr. Guido Köstermeyer Franziska Beck | |

| | | |
|---|--|---|
| 4 | Modulverantwortliche/r | PD Dr. Wolfgang Geidl Heiko Ziemainz |
| 5 | Inhalt | Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens (Literaturrecherche, Aufbau von Präsentationen, Einordnen von Studienergebnissen) • Anatomische und physiologische Grundlagen der menschlichen Bewegung • Biologische und sportmedizinische Grundlagen motorischer Fähigkeiten • Betrachtungsweisen und Erklärungsmodelle der menschlichen Motorik und des Motorischen Lernens • (Sport)Biomechanische Grundlagen |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | Die Studierenden erwerben sportwissenschaftliches Grundlagenwissen. Sie kennen die Methoden des sportwissenschaftlichen Arbeitens, können wissenschaftliche Texte recherchieren und beschaffen, diese im Hinblick auf die wesentlichen Inhalte und hinsichtlich Ihrer wissenschaftlichen Wertigkeit analysieren und bewerten und in Bezug zu den Theoriefeldern und Fachgebieten der Sportwissenschaft einordnen. Die Studierenden kennen, verstehen und unterscheiden die verschiedenen Betrachtungsweisen und Erklärungsmodelle der menschlichen Motorik, des motorischen Lernens und der Biomechanik in Bewegungswissenschaft und Bewegungslehre. Die Studierenden können sport- bzw. trainingsbedingte Anpassungs- und Lernvorgänge mit biologischen Prozessen erklären. Sie kennen die aus biologischer bzw. physiologischer Sicht leistungsbestimmenden Faktoren der sportmotorischen Fähigkeiten und können diese in Bezug auf die Bereiche des Schul-, Leistungs- und Gesundheitssports differenzieren. |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Keine |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Sport Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 Sport Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Metalltechnik 20222 |

| | | |
|----|---|--|
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | schriftlich/mündlich schriftlich/mündlich schriftlich/mündlich |
| 11 | Berechnung der Modulnote | schriftlich/mündlich (0%) schriftlich/mündlich (0%) schriftlich/mündlich (0%) |
| 12 | Turnus des Angebots | in jedem Semester |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 45 h Eigenstudium: 105 h |
| 14 | Dauer des Moduls | 2 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch |
| 16 | Literaturhinweise | <ul style="list-style-type: none"> • Olivier, N., Rockmann, U. (2003). Grundlagen der Bewegungswissenschaft und lehre. Schorndorf: Hofmann • Haag, H. & Strauß, B. (Hrsg.) (2006). Grundlagen zum Studium der Sportwissenschaft Band I-VI. Hofmann: Schorndorf • De Mrarees, H. (2003). Sportphysiologie. Köln: Sportverlag Strauss • Wilmore J. & Costill, D. (2019). Physiology of Sport and Exercise. USA: Human Kinetics. • Bewegungswissenschaft: https://www.studon.fau.de/cat2847962.html |

| | | | |
|---|----------------------------------|--|----------------------------|
| 1 | Modulbezeichnung 79230 | Sportpädagogische /-didaktische Kompetenz I Sports and sports education teaching skills 1 - Teaching primary education, secondary education/Realschule and Hauptschule | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Vorlesung: Grundlagen der Sportdidaktik (1.0 SWS,) Seminar: Ausgewählte Aspekte des Schulsports (2.0 SWS,) Vorlesung: Grundlagen der Sportpädagogik und Sportdidaktik (2.0 SWS, SoSe 2024) | 1 ECTS 2 ECTS 1 ECTS |
| 3 | Lehrende | Dr. Birgit Bracher Prof. Dr. Ralf Sygusch | |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Prof. Dr. Ralf Sygusch | |
| 5 | Inhalt | <p>Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sportpädagogik und Sportdidaktik als normative und empirische Teildisziplinen der Sportwissenschaft • Merkmale und konkrete Unterrichtsbeispiele guten Sportunterrichts • Grundlegende Begriffe und Ansätze der Sportpädagogik/-didaktik • Historische Entwicklung der Sportpädagogik/-didaktik • Sportdidaktische Konzepte: Vom Sportartenkonzept zum Mehrperspektivischen Sportunterricht, fachdidaktische Verortung • Planung und Auswertung von Sportunterricht • Rahmenbedingungen von Sportunterricht: Lehrer und Schüler • Methoden im Sportunterricht • Lehrpläne Sport <p>Seminar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reflexion der eigenen Sportbiographie • Erarbeitung ausgewählter Themenaspekte des Schulsports (z. B. Leistungsbewertung, Heterogenität, Sozialerziehung etc.) in drei Schritten: <ul style="list-style-type: none"> - Definition eines Themas auf der Basis sportpädagogischer/-didaktischer Literatur - Untersuchung des Themas in der Schulsportwirklichkeit - Diskussion der Untersuchungsergebnisse vor dem Hintergrund normativer und empirischer Literaturbezüge | |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | <p>Im Modul Sportpädagogische/-didaktische Kompetenz I sollen die Studierenden im Hinblick auf die Kompetenzbereiche Unterrichten, Erziehen, Beurteilen und Innovieren grundlegende und einführende Kenntnisse, Fähigkeiten und Haltungen erwerben.</p> <p>Vorlesung:</p> <p>Die Studierenden erhalten durch Vortrag, Gruppenarbeit und Textlektüre Wissen zu den o. g. Inhalten. Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • besitzen grundlegendes breites Wissen zu den o. g. Inhalten. • können Erfahrungen der eigenen Sportsozialisation mit diesem Wissen in Verbindung bringen. | |

| | | |
|----|--|---|
| | | <ul style="list-style-type: none"> • können eigene Anwendungsbeispiele entwickeln und präsentieren. <p>Seminar: Die Studierenden erhalten durch ein thematisch relativ offenes und problemorientiertes Vorgehen einen ersten Zugang zu Themen, Problemstellungen, Begriffen und Arbeitsweisen der Sportpädagogik/-didaktik. Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • reflektieren ihre eigene Sportbiografie kritisch und vollziehen einen ersten Schritt des Perspektivenwechsels vom Sportler zum Sportlehrenden". • kennen unterschiedliche hermeneutische und empirische Arbeitsweisen der Sportpädagogik/-didaktik. • wenden unterschiedliche hermeneutische und empirische Arbeitsweisen der Sportpädagogik/-didaktik auf ein ausgewähltes Thema an. • präsentieren und erläutern die Ergebnisse dieser Arbeitsprozesse. • kennen und verstehen ausgewählte Themenaspekte des Schulsports. |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Keine |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Sport Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 Sport Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Metalltechnik 20222 |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | Hausarbeit Klausur (60 Minuten) Klausur (30 Minuten) |
| 11 | Berechnung der Modulnote | Hausarbeit (40%) Klausur (20%) Klausur (40%) |
| 12 | Turnus des Angebots | in jedem Semester |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h |
| 14 | Dauer des Moduls | 2 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch |
| 16 | Literaturhinweise | <ul style="list-style-type: none"> • Balz, E.; Kuhlmann, D. (2003). Sportpädagogik. Ein Lehrbuch in 14 Lektionen. Meyer und Meyer Verlag Aachen. • Balz, E., Bräutigam, M., Miethling, W.-D. & Wolters, P. (Hrsg.) (2011). Empirie des Schulsports. Aachen: Meyer & Meyer. • Bräutigam, M. (2003). Sportdidaktik. Ein Lehrbuch in 12 Lektionen. Aachen: Meyer. |

- Balz, E., Bräutigam, M., Miethling, W.-D. & Wolters, P. (2011). Empirie des Schulsports. Aachen: Meyer & Meyer.
- Bräutigam, M. (2015). Ein Lehrbuch in 12 Lektionen. Aachen: Meyer & Meyer.
- Neumann, P. & Balz, E. (2013). Pragmatische Fachdidaktik für die Sekundarstufe I und II. Berlin: Cornelsen.
- Scheid, V. & Prohl, R. (2012/2017). Grundlagen | Vermittlungsformen | Bewegungsfelder. Wiebelsheim: Limpert.

Physik

| | | | |
|---|----------------------------------|---|-----------------|
| 1 | Modulbezeichnung 66440 | Grundpraktikum 1 Introductory laboratory course 1 | 7,5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Im aktuellen Semester werden keine Lehrveranstaltungen zu dem Modul angeboten. Für weitere Auskünfte zum Lehrveranstaltungsangebot kontaktieren Sie bitte die Modul-Verantwortlichen. | |
| 3 | Lehrende | - | |

| | | | |
|----|--|---|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Dr. Jürgen Hößl | |
| 5 | Inhalt | <p>Das physikalische Praktikum I wendet sich an LAFN-Studierende der Physik, die die Vorlesung Experimentalphysik I bereits gehört haben. Ziele des Praktikums sind eine weitere Vertiefung der in der Vorlesung erworbenen Kenntnisse sowie das Erlernen experimenteller Fähigkeiten und Fertigkeiten.</p> <p>Nach einer Einführungsveranstaltung sind Versuche zu folgenden Themen durchzuführen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dichtebestimmung von Flüssigkeiten • Feder-, Faden- und Drillpendel • Abbildung durch Linsen • Wärmeausdehnung fester Stoffe • Elektrischer Widerstand • Oszilloskop • Magnetische Induktion und Magnetfeld | |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • führen Messungen mit Messgeräten typisch für Physikalabore durch • werten Messungen aus und stellen Fehleranalysen auf • bewerten und hinterfragen die Messergebnisse • führen ein Protokoll und präsentieren die Ergebnisse • arbeiten in kleinen Teams zusammen | |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Keine | |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! | |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Physik Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 Physik Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Metalltechnik 20222 | |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | Praktikumsleistung | |
| 11 | Berechnung der Modulnote | Praktikumsleistung (0%) | |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Wintersemester | |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 40 h Eigenstudium: 95 h | |

| | | |
|----|---|--|
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch |
| 16 | Literaturhinweise | W. Walcher, Praktikum der Physik, Teubner Verlag |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|-----------------|
| 1 | Modulbezeichnung 66450 | Grundpraktikum 2 Introductory laboratory course 2 | 7,5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Zu diesem Modul sind keine Lehrveranstaltungen oder Lehrveranstaltungsgruppen hinterlegt! | |
| 3 | Lehrende | Zu diesem Modul sind keine Lehrveranstaltungen und somit auch keine Lehrenden hinterlegt! | |

| | | | |
|----|--|---|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Dr. Jürgen Hößl | |
| 5 | Inhalt | <p>Das physikalische Praktikum 2 wendet sich an LANV-Studierende der Physik, die die Vorlesungen Experimentalphysik I und II bereits gehört und auch das Grundpraktikum 1 erfolgreich absolviert haben. Ziel des Praktikums ist eine weitere Vertiefung der in der Vorlesung erworbenen Kenntnisse, sowie das Erlernen experimenteller Fähigkeiten und Fertigkeiten. Die Versuche in diesem Praktikum sind vor allem auch unter dem Gesichtspunkt ihrer späteren Verwendung in der Haupt- und Realschule konzipiert worden.</p> <p>Es sind folgende Versuche durchzuführen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Äquipotentiallinien • Fadenstrahlrohr • Hall-Versuch • Beugung Mikroskop • Millikan-Versuch • Oberflächenspannung • Bestimmung des Planck'schen Wirkungsquantums • Polarisiertes Licht • Radioaktivität • Franck-Hertz Versuch • Lichtgeschwindigkeit | |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • führen Messungen mit Messgeräten typisch für Physikalabore durch • werten Messungen aus und stellen Fehleranalysen auf • bewerten und hinterfragen die Messergebnisse • führen ein Protokoll und präsentieren die Ergebnisse • arbeiten in kleinen Teams zusammen | |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Keine | |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! | |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Physik Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 Physik Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Metalltechnik 20222 | |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | Praktikumsleistung | |

| | | |
|----|---|--|
| 11 | Berechnung der Modulnote | Praktikumsleistung (0%) |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Sommersemester |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 75 h Eigenstudium: 150 h |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch |
| 16 | Literaturhinweise | W. Walcher, Praktikum der Physik, Teubner Verlag |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|-----------------|
| 1 | Modulbezeichnung 66470 | Experimentalphysik 1: Mechanik und Wärme Experimental physics 1: Mechanics and heat | 7,5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Im aktuellen Semester werden keine Lehrveranstaltungen zu dem Modul angeboten. Für weitere Auskünfte zum Lehrveranstaltungsangebot kontaktieren Sie bitte die Modul-Verantwortlichen. | |
| 3 | Lehrende | - | |

| | | | |
|----|--|---|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Dr. Philipp Bitzenbauer | |
| 5 | Inhalt | Diese vierstündige Vorlesung über Experimentalphysik I behandelt die Gebiete Mechanik, Wellen- und Wärmelehre aus experimentalphysikalischer Sicht, d.h. die in der Vorlesung vorgestellten physikalischen Phänomene werden soweit wie möglich durch Demonstrationsexperimente vorgeführt. Sie findet im anschließenden Sommersemester als Experimentalphysik II (Behandlung der Teilgebiete Elektrizitätslehre, Optik und Atomphysik) ihre Fortsetzung. Diese Vorlesung wendet sich hauptsächlich an Studierende des nicht vertieft studierten Faches Physik, sowie der Didaktik einer Fächergruppe der Hauptschule. | |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • erläutern die physikalischen Phänomene der Mechanik, Wellen- und Wärmelehre • beschreiben entsprechende Demonstrationsexperimente • wenden die physikalischen Gesetze in Übungsaufgaben an | |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Keine | |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! | |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Physik Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 Physik Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Metalltechnik 20222 | |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | Klausur (90 Minuten) | |
| 11 | Berechnung der Modulnote | Klausur (100%) | |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Wintersemester | |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 90 h Eigenstudium: 135 h | |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester | |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch | |
| 16 | Literaturhinweise | <ul style="list-style-type: none"> • P. A. Tipler; Physik, Spektrum Akademischer Verlag • H. Vogel; Gerthsen Physik, Springer Verlag | |

- E. Hering, R. Martin, M. Stohrer; Physik für Ingenieure, VDI Verlag

| | | | |
|---|----------------------------------|--|-----------------|
| 1 | Modulbezeichnung 66480 | Experimentalphysik 2: Elektrodynamik, Wellen und Optik Experimental physics 2: Electrodynamics, waves and optics | 7,5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Vorlesung: Experimentalphysik 2 (Elektrodynamik, Wellen, Optik) (4.0 SWS) Übung: Übungen zur Experimentalphysik 2 (2.0 SWS) | 7,5 ECTS - |
| 3 | Lehrende | Dr. Philipp Bitzenbauer | |

| | | | |
|----|--|---|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Dr. Philipp Bitzenbauer apl.Prof.Dr. Martin Hundhausen | |
| 5 | Inhalt | Diese vierstündige Vorlesung bildet die Fortsetzung der Vorlesung Experimentalphysik I (Mechanik, Wellen, Wärmelehre) vom Wintersemester. Sie behandelt die Gebiete Elektrizitätslehre, Optik und einige Grundlagen der Atom- und Kernphysik aus experimentalphysikalischer Sicht, d.h. die in der Vorlesung vorgestellten physikalischen Phänomene werden soweit wie möglich durch Demonstrationsexperimente vorgeführt. Die Vorlesung wendet sich hauptsächlich an Studierende, die Physik als nicht-vertieftes Fach oder im Rahmen der Didaktik einer Fächergruppe der Hauptschule studieren. | |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • erläutern die physikalischen Phänomene der Elektrizitätslehre, Optik und Atomphysik • beschreiben entsprechende Demonstrationsexperimente • wenden die physikalischen Gesetze in Übungsaufgaben an | |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Keine | |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! | |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Physik Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 Physik Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Metalltechnik 20222 | |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | Klausur (90 Minuten) | |
| 11 | Berechnung der Modulnote | Klausur (100%) | |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Sommersemester | |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 90 h Eigenstudium: 135 h | |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester | |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch | |

| | | |
|----|--------------------------|---|
| 16 | Literaturhinweise | <ul style="list-style-type: none">• P. A. Tipler; Physik, Spektrum Akademischer Verlag• H. Vogel; Gerthsen Physik, Springer Verlag• E. Hering, R. Martin, M. Stohrer; Physik für Ingenieure, VDI Verlag |
|----|--------------------------|---|

Informatik

| | | | |
|---|----------------------------------|--|---------------|
| 1 | Modulbezeichnung 93040 | Parallele und Funktionale Programmierung Parallel and functional programming | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Übung: Übungen zu Parallele und Funktionale Programmierung (2.0 SWS) | 2,5 ECTS |
| | | Vorlesung: Parallele und Funktionale Programmierung (2.0 SWS) | 2,5 ECTS |
| | | Übung: Intensivübungen zu Parallele und Funktionale Programmierung (2.0 SWS) | 0 ECTS |
| 3 | Lehrende | Julian Brandner Dr.-Ing. Norbert Oster Prof. Dr. Michael Philippsen | |

| | | | |
|----|--|---|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Dr.-Ing. Norbert Oster Prof. Dr. Michael Philippsen | |
| 5 | Inhalt | <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der funktionale Programmierung • Grundlagen der parallelen Programmierung • Datenstrukturen • Objektorientierung • Scala-Kenntnisse • Erweiterte JAVA-Kenntnisse • Aufwandsabschätzungen • Grundlegende Algorithmen | |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • erlernen die Grundlagen der funktionalen Programmierung anhand der Programmiersprache Scala • verstehen paralleles Programmieren mit Java • kennen fundamentale Datenstrukturen und Algorithmen • können funktionale und parallele Algorithmen entwickeln und analysieren | |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Keine | |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! | |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Informatik Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 Informatik Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Metalltechnik 20212 | |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | Klausur (60 Minuten) | |
| 11 | Berechnung der Modulnote | Klausur (100%) | |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Wintersemester | |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h | |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester | |

| | | |
|----|---|---------|
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch |
| 16 | Literaturhinweise | |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|----------------|
| 1 | Modulbezeichnung 93050 | Algorithmen und Datenstrukturen Algorithms and data structures | 10 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Im aktuellen Semester werden keine Lehrveranstaltungen zu dem Modul angeboten. Für weitere Auskünfte zum Lehrveranstaltungsangebot kontaktieren Sie bitte die Modul-Verantwortlichen. | |
| 3 | Lehrende | - | |

| | | | |
|---|----------------------------------|--|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Prof. Dr. Michael Philippsen | |
| 5 | Inhalt | <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Programmierung • Datenstrukturen • Objektorientierung • JAVA-Grundkenntnisse • Aufwandsabschätzungen • Grundlegende Algorithmen | |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | <p><u>A - Fachkompetenz:</u> Die Studierenden...</p> <p>1.) Grundlagen der Programmierung in Java</p> <ul style="list-style-type: none"> • interpretieren Syntaxdiagramme für grundlegende Programmstrukturen und übertragen diese in entsprechenden Java-Code • deklarieren und verwenden Variablen mit adäquatem Java-Datentyp (primitive Typen, Reihungen, Zeichenketten) • überprüfen die Zulässigkeit der Variablendeklaration und -Wertzuzuweisung nach Java-Typ-Regeln • bestimmen den Datentyp und den Wert eines Java-Ausdrucks mit primitivem Datentyp und zugehörigen Operatoren • überführen einfache mathematische Ausdrücke in Java-Code • werten zusammengesetzte Bedingungen nach den Regeln der strikten bzw. faulen Auswertung für Java aus • konzipieren zu einer gegebenen Aufgabenstellung einen Algorithmus • implementieren einfache Algorithmen in Java unter Verwendung verschiedener Kontrollstrukturen • bestimmen die Gültigkeitsbereiche der Variablen anhand der Blockstruktur eines Java-Programms • strukturieren Java-Code in Methoden und entwickeln wiederverwendbare Funktionen <p>2.) Rekursion</p> <ul style="list-style-type: none"> • beurteilen den Typ der Rekursion für gegebene Java-Methoden • entwerfen rekursive Algorithmen zu einer gegebenen Problemstellung unter Anwendung des Induktionsprinzips, des Teile-und-Herrsche-Prinzips sowie des Rücksetzverfahrens und implementieren diese jeweils in Java • entwickeln effizientere Lösungen, indem sie rekursive Methoden in endrekursive bzw. iterative Methoden | |

umwandeln, implementieren diese jeweils in Java-Code und bewerten deren Laufzeit- und Speicherverbrauch

- bewerten und verbessern rekursive Lösungen unter Verwendung von Dynamischer Programmierung und implementieren diese in Java-Code

3.) Aufwandsanalyse

- analysieren den Laufzeitaufwand und den Speicherbedarf verschiedener Implementierungen
- klassifizieren den asymptotischen Laufzeitaufwand anhand der Komplexitätsklassen des O-Kalküls
- unterscheiden verschiedene Sortierverfahren (Blasensortierung, Sortieren durch Auswählen/Einfügen, Haldensortierung, Sortieren durch Verschmelzen/Zerlegen/Fachverteilen) hinsichtlich ihres Laufzeit- und Speicherplatzbedarfs

4.) Objekt-Orientierte Programmierung in Java

- implementieren Java-Klassen gemäß textueller oder graphischer (UML) Spezifikation
- wenden Verfahren zur systematischen Ableitung von Klassen und Attributen (Hauptwortextraktion), ihren statischen Beziehungen (Vererbung, Polymorphie, Assoziationen) und ihrem dynamischen Zusammenspiel (CRC, Kollaboration) aus einer textuellen Problemstellung an und entwickeln so kleine objekt-orientierte Java-Programme
- instantiiieren Klassen und verwenden Objektvariablen sachgerecht
- unterscheiden statische und dynamische Bindung gemäß Polymorphie-Konzept von Java und wenden die Erkenntnisse sachgerecht bei der Entwicklung eigener Applikationen an

5.) Robustes Programmieren

- wenden Checklisten an, um typische Programmierfehler im Vorfeld zu vermeiden oder nach der Programmierung zu identifizieren
- benutzen verschiedenen Möglichkeiten zur Absicherung gegen Fehlersituationen und zur Fehlerrückmeldung (Rückgabewert, Ausnahmebehandlung)
- wenden Junit zum Testen von Java-Programmen an
- setzen Verfahren und Werkzeuge zur systematischen Lokalisierung und Behebung von Programmfehlern an (Debugging) und verbessern ihre Lösungen auf diese Weise iterativ

6.) Elementare Datentypen

- übertragen eine Spezifikation in Form eines Abstrakten Datentyps (ADT) in ein gleichwertiges Java-Modul
- erstellen eine formale Spezifikation eines Datentyps in Form eines Abstrakten Datentyps (ADT) aus einer gegebenen textuellen Beschreibung
- verstehen die grundlegende Behälterdatentypen (Liste, Stapel, Schlange, Streutabelle) und deren Eigenschaften

| | | |
|---|--|---|
| | | <p>(insbesondere Laufzeit- und Speicherplatzbedarf ihrer Operationen)</p> <ul style="list-style-type: none"> • verwenden generische Behälterdatentypen sachgerecht in eigenen Programmen • kennen die Verfügbarkeit generischer Behälterdatentypen in der Java-API und erschließen sich bei Bedarf selbst neue Datentypen sowie deren Funktionen aus der zugehörigen API-Spezifikation für die Verwendung in eigenen Programmen <p>7.) Bäume und Graphen</p> <ul style="list-style-type: none"> • bewerten verschiedene Baum- und Graphdarstellungen hinsichtlich Zeitaufwand und Speicherbedarf • unterscheiden und klassifizieren die grundlegenden Baum-Arten (Suchbaum, AVL-Baum, Halde) • wenden die Grundoperationen (Einfügen, Suchen, Löschen, ggf. Restrukturieren) anhand von Beispieldaten auf gegebene Bäume artgerecht an • implementieren und verwenden verschiedene Baumstrukturen sachgerecht in eigenen Java-Programmen • führen verschiedene Durchlaufmöglichkeiten (Tiefensuche (DFS), Breitensuche (BFS)) für Graphen und Bäume auf Beispieldaten aus und setzen diese zielführend in eigenen Java-Programmen ein • wenden grundlegende Graphalgorithmen (Dijkstra, Floyd, Prim, Kruskal) auf Beispieldaten an und implementieren diese Verfahren in Java-Code <p><u>B - Selbst- und Sozialkompetenz:</u> Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> • organisieren sich selbständig zu Gruppen und koordinieren in gegenseitiger Absprache den organisatorischen und technischen Ablauf der Gruppenarbeiten • kommunizieren und erarbeiten gemeinsam Lösungen für theoretische Fragestellungen und praktische Programmieraufgaben in Rahmen von Gruppenaufgaben • planen und wenden zielgerichtet Maßnahmen zu gegenseitigen Qualitätssicherung der eingereichten Lösungen an (prüfen wechselseitig die Gruppenabgaben) • verantworten gemeinsam das Ergebnis ihrer Gruppenarbeit, deren Bewertung für beide Gruppenpartner gleichermaßen gilt |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | <p>Wichtiger Hinweis: Die Vorlesung fand letztmals im Wintersemester 2021/22 statt. Übungsbetrieb und Klausur werden vorerst noch in jedem Semester angeboten, allerdings endet das Angebot in naher Zukunft.</p> |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | <p>Informatik Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 2020 Informatik Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Metalltechnik 20212</p> |

| | | |
|----|---|--|
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | Klausur (120 Minuten) Übungsleistung |
| 11 | Berechnung der Modulnote | Klausur (100%) Übungsleistung (0%) |
| 12 | Turnus des Angebots | Unregelmäßig |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 120 h Eigenstudium: 180 h |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch |
| 16 | Literaturhinweise | Lehrbuch: Saake, Sattler: Algorithmen und Datenstrukturen - Eine Einführung mit JAVA |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|---------------|
| 1 | Modulbezeichnung 93130 | Konzeptionelle Modellierung Conceptual modelling | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Übung: Übungen zu Konzeptionelle Modellierung (2.0 SWS) | 2,5 ECTS |
| | | Vorlesung: Konzeptionelle Modellierung (2.0 SWS) | 2,5 ECTS |
| | | Vorlesung: Introduction to Software Engineering | - |
| | | Übung: Introduction to Software Engineering Exercises | - |
| 3 | Lehrende | David Haller Prof. Dr.-Ing. Richard Lenz Prof. Dr.-Ing. Andreas Maier | |

| | | | |
|---|----------------------------------|--|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Prof. Dr.-Ing. Richard Lenz | |
| 5 | Inhalt | <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Modellierung • Datenmodellierung am Beispiel Entity-Relationship-Modell • Modellierung objektorientierter Systeme am Beispiel UML • Relationale Datenmodellierung und Anfragemöglichkeiten • Grundlagen der Metamodellierung • XML • Multidimensionale Datenmodellierung • Domänenmodellierung und Ontologien | |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | <p>Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • definieren grundlegende Begriffe aus der Datenbankfachliteratur • erklären die Vorteile von Datenbanksystemen • erklären die verschiedenen Phasen des Datenbankentwurfs • benutzen das Entity-Relationship Modell und das erweiterte Entity-Relationship Modell zur semantischen Datenmodellierung • unterscheiden verschiedene Notationen für ER-Diagramme • erläutern die grundlegenden Konzepte des relationalen Datenmodells • bilden ein gegebenes EER-Diagramm auf ein relationales Datenbankschema ab • erklären die Normalformen 1NF, 2NF, 3NF, BCNF und 4NF • definieren die Operationen der Relationenalgebra • erstellen Datenbanktabellen mit Hilfe von SQL • lösen Aufgaben zur Datenselektion und Datenmanipulation mit Hilfe von SQL • erklären die grundlegenden Konzepte der XML • erstellen DTDs für XML-Dokumente • benutzen XPATH zur Formulierung von Anfragen an XML-Dokumente • definieren die grundlegenden Strukturelemente und Operatoren des multidimensionalen Datenmodells • erklären Star- und Snowflake-Schema • benutzen einfache UML Use-Case Diagramme • benutzen einfache UML-Aktivitätsdiagramme | |

| | | |
|----|--|--|
| | | <ul style="list-style-type: none"> • erstellen UML-Sequenzdiagramme • erstellen einfache UML-Klassendiagramme • erklären den Begriff Meta-Modellierung • definieren den Begriff der Ontologie in der Informatik • definieren die Begriffe RDF und OWL |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Gewünscht "Algorithmen und Datenstrukturen" und "Grundlagen der Logik und Logikprogrammierung" |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Informatik Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 Informatik Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Metalltechnik 20212 |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | Klausur (90 Minuten) |
| 11 | Berechnung der Modulnote | Klausur (100%) |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Wintersemester |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch |
| 16 | Literaturhinweise | <ul style="list-style-type: none"> • Elmasri, Ramez, and Sham Navathe. Grundlagen von Datenbanksystemen. Pearson Deutschland GmbH, 2009. - ISBN-10: 9783868940121 • Alfons Kemper, Andre Eickler: Datenbanksysteme : Eine Einführung. 6., aktualis. u. erw. Aufl. Oldenbourg, März 2006. - ISBN-10: 3486576909 • Bernd Oestereich: Analyse und Design mit UML 2.1. 8. Aufl. Oldenbourg, Januar 2006. - ISBN-10: 3486579266 • Ian Sommerville: Software Engineering. 8., aktualis. Aufl. Pearson Studium, Mai 2007. - ISBN-10: 3827372577 • Horst A. Neumann: Objektorientierte Softwareentwicklung mit der Unified Modeling Language. (UML). Hanser Fachbuch, März 2002. - ISBN-10: 3446188797 • Rainer Eckstein, Silke Eckstein: XML und Datenmodellierung. Dpunkt Verlag, November 2003. - ISBN-10: 3898642224 |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|---------------|
| 1 | Modulbezeichnung 93160 | Software-Entwicklung in Großprojekten Software development in large projects | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Im aktuellen Semester werden keine Lehrveranstaltungen zu dem Modul angeboten. Für weitere Auskünfte zum Lehrveranstaltungsangebot kontaktieren Sie bitte die Modul-Verantwortlichen. | |
| 3 | Lehrende | - | |

| | | | |
|---|--|--|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Prof. Dr. Francesca Saglietti | |
| 5 | Inhalt | <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die einzelnen Phasen der Softwareentwicklung: Anforderungsanalyse, Spezifikation, Entwurf, Implementierung, Test, Wartung • Beispielhafter Einsatz ausgewählter repräsentativer Verfahren zur Unterstützung dieser Entwicklungsphasen • Ergonomische Prinzipien Benutzungsoberfläche • Objektorientierte Analyse und Design mittels UML • Entwurfsmuster als konstruktive, wiederverwendbare Lösungsansätze für ganze Problemklassen • Automatisch unterstützte Implementierung aus UML-Diagrammen • Teststrategien • Refactoring zur Unterstützung der Wartungsphase | |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • wenden auf Basis der bereits erworbenen Programmierkenntnisse systematische und strukturierte Vorgehensweisen (wie das Wasserfall- und V-Modell) zur Bewältigung der Komplexität im Zusammenhang mit dem "Programmieren-im-Großen" an; • benutzen ausgewählte Spezifikationssprachen (wie Endliche Automaten, Petri-Netze und OCL), um komplexe Problemstellungen eindeutig zu formulieren und durch ausgewählte Entwurfsverfahren umzusetzen; • wenden UML-Diagramme (wie Use Case-, Klassen-, Sequenz- und Kommunikationsdiagramme) zum Zweck objektorientierter Analyse- und Design-Aktivitäten an; • reproduzieren allgemeine Entwurfslösungen wiederkehrender Probleme des Software Engineering durch Verwendung von Entwurfsmustern; • erfassen funktionale und strukturelle Testansätze; • setzen Refactoring-Strategien zur gezielten Erhöhung der Software-Änderungsfreundlichkeit um. | |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Keine | |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! | |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Informatik Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 | |

| | | |
|----|---|---|
| | | Informatik Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Metalltechnik 20222 |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | Klausur (90 Minuten) |
| 11 | Berechnung der Modulnote | Klausur (100%) |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Wintersemester |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch |
| 16 | Literaturhinweise | |

Informatik

| | | | |
|---|----------------------------------|--|---------------|
| 1 | Modulbezeichnung 93040 | Parallele und Funktionale Programmierung Parallel and functional programming | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Übung: Übungen zu Parallele und Funktionale Programmierung (2.0 SWS) | 2,5 ECTS |
| | | Vorlesung: Parallele und Funktionale Programmierung (2.0 SWS) | 2,5 ECTS |
| | | Übung: Intensivübungen zu Parallele und Funktionale Programmierung (2.0 SWS) | 0 ECTS |
| 3 | Lehrende | Julian Brandner Dr.-Ing. Norbert Oster Prof. Dr. Michael Philippsen | |

| | | | |
|----|--|---|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Dr.-Ing. Norbert Oster Prof. Dr. Michael Philippsen | |
| 5 | Inhalt | <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der funktionale Programmierung • Grundlagen der parallelen Programmierung • Datenstrukturen • Objektorientierung • Scala-Kenntnisse • Erweiterte JAVA-Kenntnisse • Aufwandsabschätzungen • Grundlegende Algorithmen | |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • erlernen die Grundlagen der funktionalen Programmierung anhand der Programmiersprache Scala • verstehen paralleles Programmieren mit Java • kennen fundamentale Datenstrukturen und Algorithmen • können funktionale und parallele Algorithmen entwickeln und analysieren | |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Keine | |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! | |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Informatik Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 Informatik Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Metalltechnik 20212 | |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | Klausur (60 Minuten) | |
| 11 | Berechnung der Modulnote | Klausur (100%) | |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Wintersemester | |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h | |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester | |

| | | |
|----|---|---------|
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch |
| 16 | Literaturhinweise | |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|----------------|
| 1 | Modulbezeichnung 93050 | Algorithmen und Datenstrukturen Algorithms and data structures | 10 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Im aktuellen Semester werden keine Lehrveranstaltungen zu dem Modul angeboten. Für weitere Auskünfte zum Lehrveranstaltungsangebot kontaktieren Sie bitte die Modul-Verantwortlichen. | |
| 3 | Lehrende | - | |

| | | | |
|---|----------------------------------|--|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Prof. Dr. Michael Philippsen | |
| 5 | Inhalt | <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Programmierung • Datenstrukturen • Objektorientierung • JAVA-Grundkenntnisse • Aufwandsabschätzungen • Grundlegende Algorithmen | |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | <p><u>A - Fachkompetenz:</u> Die Studierenden...</p> <p>1.) Grundlagen der Programmierung in Java</p> <ul style="list-style-type: none"> • interpretieren Syntaxdiagramme für grundlegende Programmstrukturen und übertragen diese in entsprechenden Java-Code • deklarieren und verwenden Variablen mit adäquatem Java-Datentyp (primitive Typen, Reihungen, Zeichenketten) • überprüfen die Zulässigkeit der Variablendeklaration und -Wertzuzuweisung nach Java-Typ-Regeln • bestimmen den Datentyp und den Wert eines Java-Ausdrucks mit primitivem Datentyp und zugehörigen Operatoren • überführen einfache mathematische Ausdrücke in Java-Code • werten zusammengesetzte Bedingungen nach den Regeln der strikten bzw. faulen Auswertung für Java aus • konzipieren zu einer gegebenen Aufgabenstellung einen Algorithmus • implementieren einfache Algorithmen in Java unter Verwendung verschiedener Kontrollstrukturen • bestimmen die Gültigkeitsbereiche der Variablen anhand der Blockstruktur eines Java-Programms • strukturieren Java-Code in Methoden und entwickeln wiederverwendbare Funktionen <p>2.) Rekursion</p> <ul style="list-style-type: none"> • beurteilen den Typ der Rekursion für gegebene Java-Methoden • entwerfen rekursive Algorithmen zu einer gegebenen Problemstellung unter Anwendung des Induktionsprinzips, des Teile-und-Herrsche-Prinzips sowie des Rücksetzverfahrens und implementieren diese jeweils in Java • entwickeln effizientere Lösungen, indem sie rekursive Methoden in endrekursive bzw. iterative Methoden | |

umwandeln, implementieren diese jeweils in Java-Code und bewerten deren Laufzeit- und Speicherverbrauch

- bewerten und verbessern rekursive Lösungen unter Verwendung von Dynamischer Programmierung und implementieren diese in Java-Code

3.) Aufwandsanalyse

- analysieren den Laufzeitaufwand und den Speicherbedarf verschiedener Implementierungen
- klassifizieren den asymptotischen Laufzeitaufwand anhand der Komplexitätsklassen des O-Kalküls
- unterscheiden verschiedene Sortierverfahren (Blasensortierung, Sortieren durch Auswählen/Einfügen, Haldensortierung, Sortieren durch Verschmelzen/Zerlegen/Fachverteilen) hinsichtlich ihres Laufzeit- und Speicherplatzbedarfs

4.) Objekt-Orientierte Programmierung in Java

- implementieren Java-Klassen gemäß textueller oder graphischer (UML) Spezifikation
- wenden Verfahren zur systematischen Ableitung von Klassen und Attributen (Hauptwortextraktion), ihren statischen Beziehungen (Vererbung, Polymorphie, Assoziationen) und ihrem dynamischen Zusammenspiel (CRC, Kollaboration) aus einer textuellen Problemstellung an und entwickeln so kleine objekt-orientierte Java-Programme
- instantiiieren Klassen und verwenden Objektvariablen sachgerecht
- unterscheiden statische und dynamische Bindung gemäß Polymorphie-Konzept von Java und wenden die Erkenntnisse sachgerecht bei der Entwicklung eigener Applikationen an

5.) Robustes Programmieren

- wenden Checklisten an, um typische Programmierfehler im Vorfeld zu vermeiden oder nach der Programmierung zu identifizieren
- benutzen verschiedenen Möglichkeiten zur Absicherung gegen Fehlersituationen und zur Fehlerrückmeldung (Rückgabewert, Ausnahmebehandlung)
- wenden Junit zum Testen von Java-Programmen an
- setzen Verfahren und Werkzeuge zur systematischen Lokalisierung und Behebung von Programmfehlern an (Debugging) und verbessern ihre Lösungen auf diese Weise iterativ

6.) Elementare Datentypen

- übertragen eine Spezifikation in Form eines Abstrakten Datentyps (ADT) in ein gleichwertiges Java-Modul
- erstellen eine formale Spezifikation eines Datentyps in Form eines Abstrakten Datentyps (ADT) aus einer gegebenen textuellen Beschreibung
- verstehen die grundlegende Behälterdatentypen (Liste, Stapel, Schlange, Streutabelle) und deren Eigenschaften

| | | |
|---|--|---|
| | | <p>(insbesondere Laufzeit- und Speicherplatzbedarf ihrer Operationen)</p> <ul style="list-style-type: none"> • verwenden generische Behälterdatentypen sachgerecht in eigenen Programmen • kennen die Verfügbarkeit generischer Behälterdatentypen in der Java-API und erschließen sich bei Bedarf selbst neue Datentypen sowie deren Funktionen aus der zugehörigen API-Spezifikation für die Verwendung in eigenen Programmen <p>7.) Bäume und Graphen</p> <ul style="list-style-type: none"> • bewerten verschiedene Baum- und Graphdarstellungen hinsichtlich Zeitaufwand und Speicherbedarf • unterscheiden und klassifizieren die grundlegenden Baum-Arten (Suchbaum, AVL-Baum, Halde) • wenden die Grundoperationen (Einfügen, Suchen, Löschen, ggf. Restrukturieren) anhand von Beispieldaten auf gegebene Bäume artgerecht an • implementieren und verwenden verschiedene Baumstrukturen sachgerecht in eigenen Java-Programmen • führen verschiedene Durchlaufmöglichkeiten (Tiefensuche (DFS), Breitensuche (BFS)) für Graphen und Bäume auf Beispieldaten aus und setzen diese zielführend in eigenen Java-Programmen ein • wenden grundlegende Graphalgorithmen (Dijkstra, Floyd, Prim, Kruskal) auf Beispieldaten an und implementieren diese Verfahren in Java-Code <p><u>B - Selbst- und Sozialkompetenz:</u> Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> • organisieren sich selbständig zu Gruppen und koordinieren in gegenseitiger Absprache den organisatorischen und technischen Ablauf der Gruppenarbeiten • kommunizieren und erarbeiten gemeinsam Lösungen für theoretische Fragestellungen und praktische Programmieraufgaben in Rahmen von Gruppenaufgaben • planen und wenden zielgerichtet Maßnahmen zu gegenseitigen Qualitätssicherung der eingereichten Lösungen an (prüfen wechselseitig die Gruppenabgaben) • verantworten gemeinsam das Ergebnis ihrer Gruppenarbeit, deren Bewertung für beide Gruppenpartner gleichermaßen gilt |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | <p>Wichtiger Hinweis: Die Vorlesung fand letztmals im Wintersemester 2021/22 statt. Übungsbetrieb und Klausur werden vorerst noch in jedem Semester angeboten, allerdings endet das Angebot in naher Zukunft.</p> |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | <p>Informatik Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 2020 Informatik Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Metalltechnik 20212</p> |

| | | |
|----|---|--|
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | Klausur (120 Minuten) Übungsleistung |
| 11 | Berechnung der Modulnote | Klausur (100%) Übungsleistung (0%) |
| 12 | Turnus des Angebots | Unregelmäßig |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 120 h Eigenstudium: 180 h |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch |
| 16 | Literaturhinweise | Lehrbuch: Saake, Sattler: Algorithmen und Datenstrukturen - Eine Einführung mit JAVA |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|---------------|
| 1 | Modulbezeichnung 93130 | Konzeptionelle Modellierung Conceptual modelling | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Übung: Übungen zu Konzeptionelle Modellierung (2.0 SWS) | 2,5 ECTS |
| | | Vorlesung: Konzeptionelle Modellierung (2.0 SWS) | 2,5 ECTS |
| | | Vorlesung: Introduction to Software Engineering | - |
| | | Übung: Introduction to Software Engineering Exercises | - |
| 3 | Lehrende | David Haller Prof. Dr.-Ing. Richard Lenz Prof. Dr.-Ing. Andreas Maier | |

| | | | |
|---|----------------------------------|--|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Prof. Dr.-Ing. Richard Lenz | |
| 5 | Inhalt | <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Modellierung • Datenmodellierung am Beispiel Entity-Relationship-Modell • Modellierung objektorientierter Systeme am Beispiel UML • Relationale Datenmodellierung und Anfragemöglichkeiten • Grundlagen der Metamodellierung • XML • Multidimensionale Datenmodellierung • Domänenmodellierung und Ontologien | |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | <p>Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • definieren grundlegende Begriffe aus der Datenbankfachliteratur • erklären die Vorteile von Datenbanksystemen • erklären die verschiedenen Phasen des Datenbankentwurfs • benutzen das Entity-Relationship Modell und das erweiterte Entity-Relationship Modell zur semantischen Datenmodellierung • unterscheiden verschiedene Notationen für ER-Diagramme • erläutern die grundlegenden Konzepte des relationalen Datenmodells • bilden ein gegebenes EER-Diagramm auf ein relationales Datenbankschema ab • erklären die Normalformen 1NF, 2NF, 3NF, BCNF und 4NF • definieren die Operationen der Relationenalgebra • erstellen Datenbanktabellen mit Hilfe von SQL • lösen Aufgaben zur Datenselektion und Datenmanipulation mit Hilfe von SQL • erklären die grundlegenden Konzepte der XML • erstellen DTDs für XML-Dokumente • benutzen XPATH zur Formulierung von Anfragen an XML-Dokumente • definieren die grundlegenden Strukturelemente und Operatoren des multidimensionalen Datenmodells • erklären Star- und Snowflake-Schema • benutzen einfache UML Use-Case Diagramme • benutzen einfache UML-Aktivitätsdiagramme | |

| | | |
|----|--|--|
| | | <ul style="list-style-type: none"> • erstellen UML-Sequenzdiagramme • erstellen einfache UML-Klassendiagramme • erklären den Begriff Meta-Modellierung • definieren den Begriff der Ontologie in der Informatik • definieren die Begriffe RDF und OWL |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Gewünscht "Algorithmen und Datenstrukturen" und "Grundlagen der Logik und Logikprogrammierung" |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Informatik Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 Informatik Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Metalltechnik 20212 |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | Klausur (90 Minuten) |
| 11 | Berechnung der Modulnote | Klausur (100%) |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Wintersemester |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch |
| 16 | Literaturhinweise | <ul style="list-style-type: none"> • Elmasri, Ramez, and Sham Navathe. Grundlagen von Datenbanksystemen. Pearson Deutschland GmbH, 2009. - ISBN-10: 9783868940121 • Alfons Kemper, Andre Eickler: Datenbanksysteme : Eine Einführung. 6., aktualis. u. erw. Aufl. Oldenbourg, März 2006. - ISBN-10: 3486576909 • Bernd Oestereich: Analyse und Design mit UML 2.1. 8. Aufl. Oldenbourg, Januar 2006. - ISBN-10: 3486579266 • Ian Sommerville: Software Engineering. 8., aktualis. Aufl. Pearson Studium, Mai 2007. - ISBN-10: 3827372577 • Horst A. Neumann: Objektorientierte Softwareentwicklung mit der Unified Modeling Language. (UML). Hanser Fachbuch, März 2002. - ISBN-10: 3446188797 • Rainer Eckstein, Silke Eckstein: XML und Datenmodellierung. Dpunkt Verlag, November 2003. - ISBN-10: 3898642224 |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|---------------|
| 1 | Modulbezeichnung 93160 | Software-Entwicklung in Großprojekten Software development in large projects | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Im aktuellen Semester werden keine Lehrveranstaltungen zu dem Modul angeboten. Für weitere Auskünfte zum Lehrveranstaltungsangebot kontaktieren Sie bitte die Modul-Verantwortlichen. | |
| 3 | Lehrende | - | |

| | | | |
|---|--|--|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Prof. Dr. Francesca Saglietti | |
| 5 | Inhalt | <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die einzelnen Phasen der Softwareentwicklung: Anforderungsanalyse, Spezifikation, Entwurf, Implementierung, Test, Wartung • Beispielhafter Einsatz ausgewählter repräsentativer Verfahren zur Unterstützung dieser Entwicklungsphasen • Ergonomische Prinzipien Benutzungsoberfläche • Objektorientierte Analyse und Design mittels UML • Entwurfsmuster als konstruktive, wiederverwendbare Lösungsansätze für ganze Problemklassen • Automatisch unterstützte Implementierung aus UML-Diagrammen • Teststrategien • Refactoring zur Unterstützung der Wartungsphase | |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • wenden auf Basis der bereits erworbenen Programmierkenntnisse systematische und strukturierte Vorgehensweisen (wie das Wasserfall- und V-Modell) zur Bewältigung der Komplexität im Zusammenhang mit dem "Programmieren-im-Großen" an; • benutzen ausgewählte Spezifikationssprachen (wie Endliche Automaten, Petri-Netze und OCL), um komplexe Problemstellungen eindeutig zu formulieren und durch ausgewählte Entwurfsverfahren umzusetzen; • wenden UML-Diagramme (wie Use Case-, Klassen-, Sequenz- und Kommunikationsdiagramme) zum Zweck objektorientierter Analyse- und Design-Aktivitäten an; • reproduzieren allgemeine Entwurfslösungen wiederkehrender Probleme des Software Engineering durch Verwendung von Entwurfsmustern; • erfassen funktionale und strukturelle Testansätze; • setzen Refactoring-Strategien zur gezielten Erhöhung der Software-Änderungsfreundlichkeit um. | |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Keine | |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! | |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Informatik Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 | |

| | | |
|----|---|---|
| | | Informatik Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Metalltechnik 20222 |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | Klausur (90 Minuten) |
| 11 | Berechnung der Modulnote | Klausur (100%) |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Wintersemester |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch |
| 16 | Literaturhinweise | |

Informatik

| | | | |
|---|----------------------------------|---|---------------|
| 1 | Modulbezeichnung 93104 | Grundlagen der Programmierung Foundations of programming | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Im aktuellen Semester werden keine Lehrveranstaltungen zu dem Modul angeboten. Für weitere Auskünfte zum Lehrveranstaltungsangebot kontaktieren Sie bitte die Modul-Verantwortlichen. | |
| 3 | Lehrende | - | |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Dr.-Ing. Vanessa Klein Prof. Dr. Tim Weyrich | |
| 5 | Inhalt | <ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende Begriffe: Problem, Algorithmus, Programm, Syntax, Semantik, von Neumann Architektur • Imperative Programmkonstrukte: Variablen, Zahlen, Strings, Arrays, Kontrollstrukturen, Methoden • Grundlagen asymptotische Aufwandsanalyse: Einführung O-Notation und einfache Abschätzungen • Robustes Programmieren: Exceptions, Assert, Testen, Verifikation, Debugging • Objektorientierte Programmierung: Klassen, Objekte, Vererbung, Polymorphie, Module • Datenstrukturen: Parametrisierte Typen, abstrakte Datentypen, Listen, dynamische Arrays, binäre Suche, Suchbäume, Hashtabellen | |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | <p><i>Wissen:</i> Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • erlernen die Grundlagen und das Vokabular der Programmierung anhand der Programmiersprache Java <p><i>Verstehen:</i> Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • können algorithmische Beschreibungen in natürlicher Sprache verstehen • können einfache Algorithmen im Code verstehen und analysieren • verstehen die grundlegende Behälterdatentypen und deren Eigenschaften (insbesondere Laufzeit- und Speicherplatzbedarf ihrer Operationen) <p><i>Anwenden:</i> Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • implementieren einfache Algorithmen in Java unter Verwendung verschiedener Kontrollstrukturen • strukturieren Java-Code in Paketen, Klassen und Methoden und entwickeln wiederverwendbare Funktionen • können einfache Komplexitätsanalysen erstellen (O-Kalkül) • benutzen verschiedene Möglichkeiten zur Absicherung gegen Fehlersituationen und zur Fehlerrückmeldung (Rückgabewert, Ausnahmebehandlung) • wenden geeignete Testverfahren an • kennen die Konzepte der objektorientierten Programmierung und können diese einsetzen • setzen Verfahren und Werkzeuge zur systematischen Lokalisierung und Behebung von Programmfehlern an | |

| | | |
|----|--|---|
| | | (Debugging) und verbessern ihre Lösungen auf diese Weise iterativ <ul style="list-style-type: none"> • verwenden generische Behälterdatentypen sachgerecht in eigenen Programmen • setzen Lambda-Ausdrücke effektiv ein |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Keine |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | Semester: 1 |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Informatik Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 Informatik Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Metalltechnik 20222 |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | Klausur (90 Minuten) |
| 11 | Berechnung der Modulnote | Klausur (100%) |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Wintersemester |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch |
| 16 | Literaturhinweise | |

| | | | |
|---|----------------------------------|--|-----------------|
| 1 | Modulbezeichnung 93106 | Einführung in die Algorithmik Introduction to algorithms | 7,5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Vorlesung: Einführung in die Algorithmik - Vorlesung (4.0 SWS) Übung: Einführung in die Algorithmik - Übung (2.0 SWS) | - - |
| 3 | Lehrende | Prof. Dr. Dominique Schröder Dominic Deuber Julian Kotzur | |

| | | | |
|---|--|---|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Carina Köhner Prof. Dr. Dominique Schröder | |
| 5 | Inhalt | <p>Die Vorlesung "Einführung in die Algorithmik" gibt eine fundierte Einführung in die Gebiete der Algorithmen und Datenstrukturen. Diese Einführung umfasst grundlegende Designkonzepte von Algorithmen und deren formale Analyse. Folgende Themen werden behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen • Design und Analyse von Algorithmen Korrektheit von Algorithmen • Wachstumsfunktionen • Rekurrenz • Probabilistische Algorithmen und deren Analyse • Grundlegende Algorithmen und Datenstrukturen und deren formale Analyse • Datenstrukturen Sortierverfahren Graphalgorithmen • Ausgewählte Themen • Algorithmen in der Zahlentheorie String matching • Matrix Operationen | |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | <p>Die Studierenden erwerben eine grundlegende Einführung in die Konzepte und Methoden aus dem Bereich der Algorithmen und Datenstrukturen. Die Teilnehmer kennen grundlegende Techniken und Prinzipien zum Design von Algorithmen und Datenstrukturen. Die Studierenden kennen grundlegende Algorithmen im Bereich der Sortierung, der Graphentheorie und der Zahlentheorie. Des Weiteren kennen die Studierenden die notwendigen Datenstrukturen und verstehen deren Vor- und Nachteile in Bezug auf deren Effizienz und Komplexität. Die Studierenden können die unterschiedlichen Designparadigmen von Datenstrukturen und Algorithmen auf neue Probleme anwenden und deren Korrektheit formal analysieren. Aus der Analyse können die Studierenden Algorithmen bewerten und vergleichen.</p> | |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Keine | |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! | |

| | | |
|----|---|--|
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Informatik Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 Informatik Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Metalltechnik 20222 |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | Übungsleistung Klausur (90 Minuten) |
| 11 | Berechnung der Modulnote | Übungsleistung (0%) Klausur (100%) |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Sommersemester |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 90 h Eigenstudium: 135 h |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch |
| 16 | Literaturhinweise | <ul style="list-style-type: none"> • Introduction to Algorithms, Thomas H. Cormen , Charles E. Leiserson, Ronald L. Rivest, Clifford Stein Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben. |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|-----------------|
| 1 | Modulbezeichnung 93108 | Einführung in Datenbanken Introduction to databases | 7,5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Übung: Übung zu Einführung in Datenbanken - PG3 (3.0 SWS) | 2,5 ECTS |
| | | Vorlesung: Einführung in Datenbanken (3.0 SWS) | 5 ECTS |
| 3 | Lehrende | Demian Vöhringer David Haller | |

| | | | |
|---|----------------------------------|--|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Prof. Dr.-Ing. Richard Lenz | |
| 5 | Inhalt | <p>Ziel des Moduls ist die Vermittlung von Kenntnissen zur systematischen und bedarfsorientierten Erstellung konzeptioneller Datenbankschemata sowie die relationale Datenbanksprache SQL. Darüber hinaus werden Grundkenntnisse zur Funktionsweise und zur Implementierung von Datenbankmanagementsystemen vermittelt, im Einzelnen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe von Datenbanken • Entity-Relationship Modell und erweitertes E/R-Modell • UML Klassendiagramme • Das Relationale Datenmodell • Systematische Abbildung von ER-Diagrammen auf Relationale Datenbankschemata • Normalisierung • Relationale Algebra • SQL • Multidimensionale Modellierung und Data Warehousing • Schichtenmodell zur Implementierung von Datenbanksystemen • Pufferverwaltung • Indexstrukturen (B-Bäume, B+-Bäume) • Anfrageverarbeitung • Transaktionen • Synchronisation • Recovery • Andere Datenmodelle, No-SQL Systeme • Ontologien, Semantic Web, RDF, SPARQL | |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • Können die zentralen Begriffe aus der Datenbankfachliteratur definieren • Erstellen ER-Diagramme und erweiterte ER Diagramme • Können ER-Diagramme systematisch in geeignete relationale Datenbankschemata überführen • Definieren die Normalformen 1NF, 2NF, 3NF, BCNF und 4NF • Können ein nicht normalisiertes Relationenschema in 3NF überführen • Erstellen Anfragen auf der Basis der Relationalen Algebra • Erstellen Datenbankschemata mit Hilfe der SQL DDL • Erstellen Datenbankanfragen mit SQL • Erstellen multidimensionale ER-Diagramme und bilden diese auf Star- oder Snowflake-Schemata ab | |

| | | |
|----|--|--|
| | | <ul style="list-style-type: none"> • Erklären die Funktionsweise von Datenbankpuffern • Erklären die Funktionsweise von Indexstrukturen • Erklären die Grundlagen der Anfrageoptimierung • Erläutern und bewerten die Funktionsweise verschiedener Join-Algorithmen • Erklären die ACID Eigenschaften von Transaktionen • Erklären die Funktionsweise des Zwei-Phasen-Freigabe-Protokolls • Erläutern die Funktionsweise des Zwei-Phasen-Sperr-Protokolls • Vergleichen die verschiedenen Klassen von Wiederherstellungs-Algorithmen • Erläutern die grundlegende Funktionsweise der Protokoll-basierten Wiederherstellung • Beschreiben und vergleichen verschiedene Datenmodelle |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Keine |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Informatik Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 Informatik Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Metalltechnik 20222 |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | Klausur (90 Minuten) |
| 11 | Berechnung der Modulnote | Klausur (100%) |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Sommersemester |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 90 h Eigenstudium: 135 h |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch |
| 16 | Literaturhinweise | |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|---------------|
| 1 | Modulbezeichnung 93160 | Software-Entwicklung in Großprojekten Software development in large projects | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Im aktuellen Semester werden keine Lehrveranstaltungen zu dem Modul angeboten. Für weitere Auskünfte zum Lehrveranstaltungsangebot kontaktieren Sie bitte die Modul-Verantwortlichen. | |
| 3 | Lehrende | - | |

| | | | |
|---|--|--|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Prof. Dr. Francesca Saglietti | |
| 5 | Inhalt | <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die einzelnen Phasen der Softwareentwicklung: Anforderungsanalyse, Spezifikation, Entwurf, Implementierung, Test, Wartung • Beispielhafter Einsatz ausgewählter repräsentativer Verfahren zur Unterstützung dieser Entwicklungsphasen • Ergonomische Prinzipien Benutzungsoberfläche • Objektorientierte Analyse und Design mittels UML • Entwurfsmuster als konstruktive, wiederverwendbare Lösungsansätze für ganze Problemklassen • Automatisch unterstützte Implementierung aus UML-Diagrammen • Teststrategien • Refactoring zur Unterstützung der Wartungsphase | |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • wenden auf Basis der bereits erworbenen Programmierkenntnisse systematische und strukturierte Vorgehensweisen (wie das Wasserfall- und V-Modell) zur Bewältigung der Komplexität im Zusammenhang mit dem "Programmieren-im-Großen" an; • benutzen ausgewählte Spezifikationssprachen (wie Endliche Automaten, Petri-Netze und OCL), um komplexe Problemstellungen eindeutig zu formulieren und durch ausgewählte Entwurfsverfahren umzusetzen; • wenden UML-Diagramme (wie Use Case-, Klassen-, Sequenz- und Kommunikationsdiagramme) zum Zweck objektorientierter Analyse- und Design-Aktivitäten an; • reproduzieren allgemeine Entwurfslösungen wiederkehrender Probleme des Software Engineering durch Verwendung von Entwurfsmustern; • erfassen funktionale und strukturelle Testansätze; • setzen Refactoring-Strategien zur gezielten Erhöhung der Software-Änderungsfreundlichkeit um. | |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Keine | |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! | |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Informatik Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 | |

| | | |
|----|---|---|
| | | Informatik Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Metalltechnik 20222 |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | Klausur (90 Minuten) |
| 11 | Berechnung der Modulnote | Klausur (100%) |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Wintersemester |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch |
| 16 | Literaturhinweise | |

Sozialkunde

| | | | |
|---|----------------------------------|---|---------------|
| 1 | Modulbezeichnung 84280 | Grundlagen der empirischen Soziologie Foundations of empirical sociology | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Im aktuellen Semester werden keine Lehrveranstaltungen zu dem Modul angeboten. Für weitere Auskünfte zum Lehrveranstaltungsangebot kontaktieren Sie bitte die Modul-Verantwortlichen. | |
| 3 | Lehrende | - | |

| | | |
|----|--|---|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Prof. Dr. Martin Abraham Dr. Walter Leitmeier Prof. Dr. Tobias Wolbring |
| 5 | Inhalt | <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Grundlagen der empirischen Sozialforschung • Einführung in theoriebasiertes empirisches Arbeiten • Praktische Anwendung des erlernten methodisch-theoretischen Wissens |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> • die Grundidee des sozialwissenschaftlichen Forschungsprozesses erläutern. • sozialwissenschaftliche Forschungsergebnisse verstehen und kritisch beurteilen. • erste eigene Analysen planen. |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Keine |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Sozialkunde Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 Sozialkunde Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Metalltechnik 20222 |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | Klausur (60 Minuten) Referat |
| 11 | Berechnung der Modulnote | Klausur (100%) Referat (0%) |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Wintersemester |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 30 h Eigenstudium: 120 h |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch |
| 16 | Literaturhinweise | Kohler, U. & Kreuter, F.(2012): Datenanalyse mit Stata: Allgemeine Konzepte der Datenanalyse und ihre praktische Anwendung, München: Oldenbourg Verlag, 4.Auflage. |

Diekmann, A. (2006). Empirische Sozialforschung: Grundlagen, Methoden, Anwendungen (Rowohlt's Enzyklopädie: Vol. 551. Reinbek bei Hamburg: Rowohlt Taschenbuchverlag, 13. Auflage

| | | | |
|---|----------------------------------|--|---------------|
| 1 | Modulbezeichnung 86262 | Fachdidaktik Sozialkunde: Grundlagen der Politischen Bildung Social studies teaching methodology: Key questions in political education | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Zu diesem Modul sind keine Lehrveranstaltungen oder Lehrveranstaltungsgruppen hinterlegt! | |
| 3 | Lehrende | Zu diesem Modul sind keine Lehrveranstaltungen und somit auch keine Lehrenden hinterlegt! | |

| | | | |
|----|--|--|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Prof. Dr. Sören Torrau | |
| 5 | Inhalt | <ul style="list-style-type: none"> • Überblick über Konzeptionen politischer Bildung nach 1945 • Einführender Überblick über die Bausteine einer Didaktik der politischen Bildung • Einblick in die stufenspezifischen Faktoren politischen Lernens (Die Veranstaltungen sind | |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • können Theorien, Konzeptionen und Ziele schulischer politischer Bildung unter Berücksichtigung wissenschaftstheoretischer Positionen einordnen. • erkennen historische Entwicklungslinien und Wirkungszusammenhänge politischer Bildung und Erziehung in Deutschland. • können Wirkungszusammenhänge zwischen politischer Bildung und gesellschaftlichen Entwicklungen darstellen • können die Spezifität der Lernsituation diagnostizieren und lerngruppengemäße Arrangements für politische Bildung organisieren. | |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Keine | |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! | |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Sozialkunde Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 Sozialkunde Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Metalltechnik 20222 | |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | Klausur | |
| 11 | Berechnung der Modulnote | Klausur (100%) | |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Wintersemester | |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 75 h Eigenstudium: 75 h | |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester | |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch | |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|---------------|
| 1 | Modulbezeichnung 86390 | Sozialpolitische Grundlagen Foundations of social policy | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Im aktuellen Semester werden keine Lehrveranstaltungen zu dem Modul angeboten. Für weitere Auskünfte zum Lehrveranstaltungsangebot kontaktieren Sie bitte die Modul-Verantwortlichen. | |
| 3 | Lehrende | - | |

| | | | |
|----|--|---|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Prof. Dr. Matthias Wrede | |
| 5 | Inhalt | Einführung in die Sozialpolitik mit Schwerpunkten auf den normativen Grundlagen und den Institutionen der Sozialversicherungen in Deutschland und deren Anreizeffekten | |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • stellen Ziele und Institutionen der sozialen Sicherung in Deutschland dar, • diskutieren normative Grundlagen der Sozialpolitik kritisch, • wenden ökonomische Theorien und empirische Methoden an, um die Auswirkungen sozialpolitischer Eingriffe zu bestimmen, • beurteilen anhand theoretischer und empirischer Befunde Institutionen der Sozialversicherung hinsichtlich der sozialpolitischen Ziele, • wenden Konzepte eigenständig auf Fallbeispiele an, • gestalten den Lernprozess selbstständig und überprüfen ihren Lernfortschritt, • werden im analytischen Denken und forschungsorientierten Arbeiten geschult. | |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Erfolgreicher Abschluss der Assessmentphase | |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! | |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Sozialkunde Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 Sozialkunde Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Metalltechnik 20222 | |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | Klausur (60 Minuten) | |
| 11 | Berechnung der Modulnote | Klausur (100%) | |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Wintersemester | |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 45 h Eigenstudium: 105 h | |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester | |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch | |

| | | |
|----|--------------------------|---|
| 16 | Literaturhinweise | E-Learning-Materialien; Breyer, F. & Buchholz, W., Ökonomie des Sozialstaats, 3. Aufl., 2021 Bäcker, G. et al., Sozialpolitik und soziale Lage in Deutschland. 2 Bände, 6. Aufl., 2020 |
|----|--------------------------|---|

| | | | |
|---|----------------------------------|--|----------------------|
| 1 | Modulbezeichnung 86800 | Sozialstruktur für Wirtschaftswissenschaftler Social structure analysis for students of economics | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Vorlesung: Inequality in Context: Organizations, Economy, and Society (Wirtschaft, Organisation und Ungleichheit) (2.0 SWS) Vorlesung: International vergleichende Sozialstrukturanalyse (2.0 SWS) Wahl <u>einer</u> der Veranstaltungen. Entweder "International vergleichende Sozialstrukturanalyse" <u>oder</u> "Organizations, Economy, and Society". | 5 ECTS 5 ECTS |
| 3 | Lehrende | Matthias Collischon Sebastian Bähr | |

| | | |
|----|--|---|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Prof. Dr. Martin Abraham Prof. Dr. Tobias Wolbring |
| 5 | Inhalt | Einführung in ausgewählte Themenfelder der Sozialstrukturanalyse |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | <ul style="list-style-type: none"> • Überblick über Themen und Probleme der Sozialstruktur- und Ungleichheitsforschung • Fähigkeit der Anwendung zentraler Begriffe und Theorien auf soziologische Fragestellungen • Generelle Diskussions- und Argumentationsfähigkeit im Hinblick auf soziologisch relevante Fragestellungen |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Keine |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Sozialkunde Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 Sozialkunde Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Metalltechnik 20222 |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | elektronische Prüfung (60 Minuten) Klausur (60 Minuten) Klausur (60 Minuten) Prüfungsleistung je nach gewählter Veranstaltung. |
| 11 | Berechnung der Modulnote | elektronische Prüfung (100%) Klausur (100%) Klausur (100%) |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Sommersemester |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 50 h Eigenstudium: 100 h |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Englisch |
| 16 | Literaturhinweise | Wird auf der Homepage bekannt gegeben |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|---------------|
| 1 | Modulbezeichnung 86820 | Soziologie für Wirtschaftswissenschaftler Sociology for students of economics | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Im aktuellen Semester werden keine Lehrveranstaltungen zu dem Modul angeboten. Für weitere Auskünfte zum Lehrveranstaltungsangebot kontaktieren Sie bitte die Modul-Verantwortlichen. | |
| 3 | Lehrende | - | |

| | | | |
|----|--|---|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Prof. Dr. Martin Abraham Prof. Dr. Tobias Wolbring | |
| 5 | Inhalt | Einführung in soziologische Grundbegriffe sowie ausgewählte soziologische Klassiker und Theorien | |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | <ul style="list-style-type: none"> • Überblick über Grundbegriffe und ausgewählte moderne Theorieprogramme in der Soziologie • Fähigkeit der Anwendung dieser Begriffe und Theorien auf soziologische Fragestellungen • Generelle Diskussions- und Argumentationsfähigkeit im Hinblick | |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Keine | |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! | |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Sozialkunde Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 Sozialkunde Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Metalltechnik 20222 | |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | Klausur (90 Minuten) | |
| 11 | Berechnung der Modulnote | Klausur (100%) | |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Wintersemester | |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 50 h Eigenstudium: 100 h | |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester | |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch | |
| 16 | Literaturhinweise | Wird auf der Homepage bekannt gegeben | |

Chemie

| | | | |
|---|----------------------------------|--|---------------|
| 1 | Modulbezeichnung 62212 | Quantitative Analytische Chemie Quantitative analytical chemistry | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Im aktuellen Semester werden keine Lehrveranstaltungen zu dem Modul angeboten. Für weitere Auskünfte zum Lehrveranstaltungsangebot kontaktieren Sie bitte die Modul-Verantwortlichen. Bitte beachten: <ul style="list-style-type: none"> Anwesenheitspflicht während des Praktikums! | |
| 3 | Lehrende | - | |

| | | | |
|----|--|---|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Dr. Anton Neubrand | |
| 5 | Inhalt | Praktikum, Teil I: <ul style="list-style-type: none"> Säure/Base-Titration (Phosphorsäure) Redox-Titration (Cu²⁺, iodometrisch) Fällungs-Titration (Cl⁻ nach Mohr) Komplexometrie (Ca²⁺, edta) Elektrogravimetrie (Cu²⁺) Potentiometrie (Essigsäure) Konduktometrie (Ba²⁺, ZnSO₄) Photometrie (Co²⁺) Atomabsorption/-emission (K⁺) Praktikum, Teil II: <ul style="list-style-type: none"> Anwendung der Analysetechniken auf Realproben | |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> verwenden grundlegende Prinzipien und Arbeitstechniken klassischer und instrumenteller Analysenmethoden auf der Basis von Volumetrie, Elektrochemie, Atom- und Molekülspektroskopie für die Durchführung von quantitativen Analysen wenden die Laborarbeitstechniken zur quantitativen Bestimmung von Ionen in wässriger Lösung in der Laborpraxis an werten die gewonnenen Daten unter Nutzung von Kalibrierungen und Fehlerbetrachtungen aus und erstellen ein entsprechendes Laborjournal wenden die Analysetechniken auf Proben aus dem Alltag an | |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Keine | |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! | |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Chemie Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 Chemie Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Metalltechnik 20222 | |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | Praktikumsleistung Praktikumsleistung (pÜL): Protokoll, benotet, 15 - 20 Seiten zzgl. Rohdatendokumentation | |

| | | |
|----|---|---|
| 11 | Berechnung der Modulnote | Praktikumsleistung (100%) |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Wintersemester |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 150 h Eigenstudium: 0 h |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch |
| 16 | Literaturhinweise | |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|---|
| 1 | Modulbezeichnung 62231 | Physikalische Chemie I, Lehramt Grund- Haupt- und Realschulen Physical chemistry I, teaching primary education and secondary education (Hauptschule/Realschule) | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | <p>Vorlesung: Physikalische Chemie Ia (Thermodynamik und Aufbau der Materie 1) für LA Grund-, Real- u. Mittelschule (2.0 SWS, WiSe 2024)</p> <p>Übung: Übung zur Physikalischen Chemie Ia (Thermodynamik und Aufbau der Materie 1) für LA Grund-, Real- u. Mittelschule (1.0 SWS, WiSe 2024)</p> <p>Vorlesung: Physikalische Chemie Ib (Kinetik, Elektrochemie und Aufbau der Materie 2) für LA Grund-, Real- u. Mittelschule (2.0 SWS,)</p> <p>Übung: Übung zur Physikalischen Chemie Ib (Kinetik, Elektrochemie und Aufbau der Materie 2) für LA Grund-, Real- u. Mittelschule (1.0 SWS,)</p> <p>Bitte beachten:</p> <ul style="list-style-type: none"> Das Modul Physikalische Chemie I geht über 2 Semester, der Start ist aber nur im Wintersemester möglich! | <p>2,5 ECTS</p> <p>-</p> <p>2,5 ECTS</p> <p>-</p> |
| 3 | Lehrende | Prof. Dr. Franziska Gröhn | |

| | | | |
|---|-------------------------------|--|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Prof. Dr. Franziska Gröhn | |
| 5 | Inhalt | <p>PC Ia: Grundkenntnisse der chemischen Thermodynamik und des Aufbaus der Materie</p> <ul style="list-style-type: none"> Zustandsgleichungen idealer und realer Gase Einführung in die kinetische Gastheorie (Maxwellsche Geschwindigkeitsverteilung) Phänomenologische und molekulare Betrachtungen 1. Hauptsatz der Thermodynamik: Wärme, Arbeit, Innere Energie. Wärmekapazität und Enthalpie 2. und 3. Hauptsatz der Thermodynamik und Entropie Freie Enthalpie und chemisches Potenzial Verschiedene Zustandsänderungen und Kreisprozesse Phasen-Gleichgewichte und -übergänge (reine Phasen, Mischphasen) Thermodynamische Größen bei chemischen Reaktionen Ggf. chemisches Gleichgewicht <p>PC Ib: Grundkenntnisse der Reaktionskinetik, Elektrochemie und des Aufbaus der Materie</p> <ul style="list-style-type: none"> Reaktionsgeschwindigkeit und Reaktionsordnung Reaktionsmechanismen Katalyse Ggf. Chemisches Gleichgewicht Elektrochemie Wechselwirkung Strahlung-Materie und Spektroskopie | |

| | | |
|----|--|--|
| | | <ul style="list-style-type: none"> Ein (aktuelles oder angewandtes) komplexeres Thema wie z.B. Solarzellen, das Auge und Chemie des Sehens, Nanostrukturen, Tenside o.a. |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> erläutern die Grundzüge der Thermodynamik, Kinetik, Elektrochemie und des Aufbaus der Materie erklären und interpretieren thermodynamische Sachverhalte wie die Hauptsätze der Thermodynamik erläutern die Grundprinzipien von Gleichgewichten und wenden diese auf Phasendiagramme und Phasenübergänge an diskutieren die Abhängigkeit der elektrischen Leitfähigkeit, der Zellspannung und elektrochemischer Reaktionen von verschiedenen Parametern wie z. B. Konzentration und Temperatur erläutern die Grundbegriffe der Kinetik chemischer Reaktionen ermitteln die Geschwindigkeitsgesetze für chemische Reaktionen und erläutern den Einfluss der Temperatur und von Katalysatoren erläutern die Kinetik komplizierterer Reaktionen mittels der Prinzipien der mikroskopischen Reversibilität und der Quasistationarität verstehen die unterschiedliche Betrachtungsweise aus molekularer und thermodynamischer Sicht können die Änderung der thermodynamischen Größen bei verschiedenen Prozessen wie der Volumenänderung von Gasen, chemischen Reaktionen und Phasenübergängen diskutieren wenden grundlegende physikalisch-chemische Zusammenhänge auf Szenarien in Alltag, Anwendung und komplexeren Zusammenhängen an. |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Keine |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Chemie Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 Chemie Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Metalltechnik 20222 |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | Klausur (90 Minuten) Klausur (90 Minuten) Die Prüfungsleistung kann nach Wahl entweder in Form von zwei 90-minütigen Teilklausuren (1x im WS, 1x im SoSe) oder in Form einer 180-minütigen Gesamtklausur (im SoSe) erbracht werden! |
| 11 | Berechnung der Modulnote | Klausur (50%) Klausur (50%) oder Gesamtklausur (100%) |

| | | |
|----|---|---|
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Wintersemester |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 90 h Eigenstudium: 60 h |
| 14 | Dauer des Moduls | 2 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch |
| 16 | Literaturhinweise | |

| | | | |
|---|----------------------------------|--|---------------|
| 1 | Modulbezeichnung 62321 | Allgemeine Chemie I Inorganic chemistry I, teaching secondary education/ Realschule | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Im aktuellen Semester werden keine Lehrveranstaltungen zu dem Modul angeboten. Für weitere Auskünfte zum Lehrveranstaltungsangebot kontaktieren Sie bitte die Modul-Verantwortlichen. Bitte beachten: <ul style="list-style-type: none"> Das Seminar am Donnerstag Nachmittag ist für Studierende aus dem nicht vertieften Lehramt (Real-, Grund- und Mittelschule) ein freiwilliges Tutorium und kann unterstützend besucht werden! | |
| 3 | Lehrende | - | |

| | | | |
|----|--|--|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Prof. Dr. Julien Bachmann | |
| 5 | Inhalt | <ul style="list-style-type: none"> Stöchiometrie, Atombau, Periodensystem, chem. Bindung, chem. Gleichgewicht, Säure/Base-Reaktionen, Redoxreaktionen, Chemie der Nichtmetalle sichere Handhabung von Chemikalien, Erlernen grundlegender Labortechniken | |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> beherrschen die grundlegenden Kenntnisse der Anorganischen Chemie und können sie in der Schule sicher anwenden (die zu erwerbenden fachlichen Kompetenzen der Studierenden sind für Grund-, Mittel- und Realschulen geeignet) | |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Keine | |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! | |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Chemie Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 Chemie Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Metalltechnik 20222 | |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | Klausur (90 Minuten) | |
| 11 | Berechnung der Modulnote | Klausur (100%) | |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Wintersemester | |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h | |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester | |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch | |
| 16 | Literaturhinweise | | |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|------------------|
| 1 | Modulbezeichnung 62322 | Allgemeine Chemie II General chemistry II | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Vorlesung: Allgemeine Chemie II (3.0 SWS) Seminar: Seminar Allgemeine Chemie [Prüfungsnr. 23721(LAG)] (2.0 SWS) Vorlesung mit Übung: Seminar Allgemeine Chemie für LANv | 5 ECTS - - |
| 3 | Lehrende | Dr. Kathrin Knirsch Dr. Anton Neubrand | |

| | | |
|----|--|---|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Dr. Kathrin Knirsch |
| 5 | Inhalt | <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau der Materie • Molekülstrukturen (VSEPR, Hybridisierung) • Struktur-Eigenschaftsbeziehungen • MO-Theorie |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • vertiefen ihr Wissen im Materieaufbau, • erwerben Fachkompetenzen und Verständnis der Chemie ausgewählter Hauptgruppenelemente des Periodensystems, um so Beziehungen zwischen Struktur und Eigenschaften verschiedener chemischer Verbindungen nachvollziehen zu können <p>(die zu erwerbenden fachlichen Kompetenzen der Studierenden sind für Grund-, Mittel- und Realschulen geeignet)</p> |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Es wird dringend empfohlen, vor Modulbeginn das Modul Allgemeine Chemie I (im Wintersemester) erfolgreich besucht zu haben! |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Chemie Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 Chemie Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Metalltechnik 20222 |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | Klausur (90 Minuten) |
| 11 | Berechnung der Modulnote | Klausur (100%) |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Sommersemester |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 75 h Eigenstudium: 75 h |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch |
| 16 | Literaturhinweise | <ul style="list-style-type: none"> • T. L. Brown, H. E. LeMay, B. E. Bursten: "Chemie" • C. E. Housecroft, A.G. Sharpe, "Anorganische Chemie" |

- E. Riedel , "Anorganische Chemie
- H. Wiberg et al., "Lehrbuch der Anorganischen Chemie (deGruyter)

| | | | |
|---|----------------------------------|---|---------------------------------|
| 1 | Modulbezeichnung 62331 | Anorganische Chemie Inorganic chemistry | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Seminar: Quantitative Analytische Chemie für LA [Prüfungsnr. 22111B (LAG), 23311 (LANv)] (2.0 SWS) Seminar: Anorganische Chemie III für LAG (Prüf.nr. 22111) und LANv (Prüf.nr. 23311) (2.0 SWS) Seminar: Praktikum Anorganische Chemie II - Seminar (2.0 SWS) Bitte beachten: das Seminar findet bereits vor Vorlesungsbeginn als Einführung zum Praktikum "Quantitative Analytische Chemie" (oder: Praktikum Anorganische Chemie II) in den letzten zwei Septemberwochen im H1 statt (18.09. - 29.09.2023)! | 2,5 ECTS 5 ECTS - |
| 3 | Lehrende | Dr. Anton Neubrand Prof. Dr. Julien Bachmann | |

| | | | |
|---|--|---|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Dr. Anton Neubrand | |
| 5 | Inhalt | <p>AC II:</p> <p>1. Koordinationschemie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Säure-Base-Konzepte (u.a. HSAB) • Systematik der Liganden (ein- und mehrzählig) • Isomerie von Komplexverbindungen • Komplexverbindungen nach Werner • Grundlagen der Kristallfeld-/Ligandenfeld-Theorie • Jahn-Teller-Effekt • Valence Bond-Betrachtung <p>2. Festkörperstrukturen (grundlegende Strukturprinzipien):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Metallstrukturen (kdP, hdP, krz, kp), Polymorphie • ionische Verbindungen vom Typ AB <p>Quantitative Analytische Chemie:</p> <p>Quantitative Trenn- und Bestimmungsmethoden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Volumetrie (Neutralisation, Redox, Komplexbildung, Fällung) • Konduktometrie, Potentiometrie, Elektrogravimetrie • Prinzip der Absorptions-/Emissions-Spektroskopie | |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • entwickeln ein breites und integriertes Wissen und Verständnis der wissenschaftlichen Grundlagen der Chemie der Übergangsmetalle und der Koordinations- sowie Festkörperchemie • verstehen Konzepte zur Beschreibung von Festkörpern und wichtigen Strukturtypen • erwerben grundlegende Kenntnisse der atomaren, molekularen und elektronischen Struktur • verfügen über ein Verständnis zur Reaktivität und Funktion molekular aufgebauter Stoffe. | |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Keine | |

| | | |
|----|--|---|
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Chemie Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 Chemie Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Metalltechnik 20222 |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | Klausur (90 Minuten) |
| 11 | Berechnung der Modulnote | Klausur (100%) |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Wintersemester |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch |
| 16 | Literaturhinweise | |

Metalltechnik

| | | | |
|---|----------------------------------|---|-----------------|
| 1 | Modulbezeichnung 94500 | Dynamik starrer Körper Dynamics of rigid bodies | 7,5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Im aktuellen Semester werden keine Lehrveranstaltungen zu dem Modul angeboten. Für weitere Auskünfte zum Lehrveranstaltungsangebot kontaktieren Sie bitte die Modul-Verantwortlichen. | |
| 3 | Lehrende | - | |

| | | | |
|----|--|---|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Prof. Dr.-Ing. Sigrid Leyendecker | |
| 5 | Inhalt | <ul style="list-style-type: none"> • Kinematik von Punkten und starren Körpern • Relativkinematik von Punkten und starren Körpern • Kinetik des Massenpunktes • Newton'sche Axiome • Energiesatz • Stoßvorgänge • Kinetik des Massenpunktsystems • Lagrange'sche Gleichungen 2. Art • Kinetik des starren Körpers • Trägheitstensor • Kreiselgleichungen • Schwingungen | |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • sind vertraut mit den grundlegenden Begriffen und Axiomen der Dynamik; • können Bewegungen von Massepunkten und starren Körpern in verschiedenen Koordinatensystemen beschreiben; • können die Bewegungsgleichungen von Massepunkten und starren Körpern mittels der Newtonschen Axiome oder mittels der Lagrangeschen Gleichungen aufstellen; • können die Bewegungsgleichungen für einfache Stoßprobleme lösen; • können die Bewegungsgleichung für einfache Schwingungsprobleme analysieren. | |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Kenntnisse aus dem Modul ["Statik, Elastostatik und Festigkeitslehre"] bzw. ["Statik und Festigkeitslehre"] | |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | Semester: 3 | |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Metalltechnik Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 Pflichtmodul Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Metalltechnik 20222 | |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | Klausur (90 Minuten) | |
| 11 | Berechnung der Modulnote | Klausur (100%) | |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Wintersemester | |

| | | |
|----|---|---|
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 105 h Eigenstudium: 120 h |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch |
| 16 | Literaturhinweise | Gross, Hauger, Schnell, Wall: Technische Mechanik 3, Berlin:Springer, 2006 |

| | | | |
|---|----------------------------------|--|------------------|
| 1 | Modulbezeichnung 94660 | Statik und Festigkeitslehre Statics and mechanics of materials | 7,5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Vorlesung: Statik und Festigkeitslehre (V) (3.0 SWS) Sonstige Lehrveranstaltung: Statik und Festigkeitslehre (2.0 SWS) Tutorium: Statik und Festigkeitslehre (Tut) (2.0 SWS) Übung: Statik und Festigkeitslehre (Ü) (2.0 SWS) | - - - - |
| 3 | Lehrende | Prof. Dr.-Ing. Sigrid Leyendecker Lucie Spannraff Xiyu Chen Martina Stavole David Holz Denisa Martonová | |

| | | |
|---|----------------------------------|---|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Prof. Dr.-Ing. Sigrid Leyendecker Prof. Dr.-Ing. Kai Willner |
| 5 | Inhalt | <ul style="list-style-type: none"> • Kraft- und Momentenbegriff, Axiome der Statik • ebene und räumliche Statik • Flächenmomente 1. und 2. Ordnung • Haft- und Gleitreibung • Spannung, Formänderung, Stoffgesetz • überbestimmte Stabwerke, Balkenbiegung • Torsion • Elastizitätstheorie und Festigkeitsnachweis • Stabilität |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | <p>Wissen</p> <p>Die Studierenden kennen</p> <ul style="list-style-type: none"> • die axiomatischen Grundlagen der Technischen Mechanik sowie die entsprechenden Fachtermini. • das Schnittprinzip und die Einteilung der Kräfte in eingeprägte und Reaktionskräfte bzw. in äußere und innere Kräfte. • die Gleichgewichtsbedingungen am starren Körper. • das Phänomen der Haft- und Gleitreibung. • die Begriffe der Verzerrung und Spannung sowie das linear-elastische Stoffgesetz. • den Begriff der Hauptspannungen sowie das Konzept der Vergleichsspannung und Festigkeitshypothesen. • das Problem der Stabilität und speziell die vier Eulerschen Knickfälle für ein schlankes Bauteil unter Drucklast. <p>Verstehen</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • können Kräfte nach verschiedenen Kriterien klassifizieren. • können verschiedene Lagerungsarten unterscheiden und die entsprechenden Lagerreaktionen angeben. • können den Unterschied zwischen statisch bestimmten und unbestimmten Systemen erklären. |

| | | |
|---|--|--|
| | | <ul style="list-style-type: none"> • können den Unterschied zwischen Haft- und Gleitreibung erläutern. • können das linear-elastische, isotrope Materialgesetz angeben und die Bedeutung der Konstanten erläutern. • können die Voraussetzungen der Euler-Bernoulli-Theorie schlanker Balken erklären. • verstehen die Idee der Vergleichsspannung und können verschiedene Festigkeitshypothesen erklären. <p>Anwenden</p> <p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> • den Schwerpunkt eines Körpers bestimmen. • ein System aus mehreren Körpern geeignet freischneiden und die entsprechenden eingepprägten Kraftgrößen und die Reaktionsgrößen eintragen. • für ein statisch bestimmtes System die Reaktionsgrößen aus den Gleichgewichtsbedingungen ermitteln. • die Schnittreaktionen für Stäbe und Balken bestimmen. • die Spannungen im Querschnitt schlanker Bauteile (Stab, Balken) unter verschiedenen Belastungen (Zug, Biegung, Torsion) ermitteln. • die Verformungen schlanker Bauteile ermitteln. • aus einem gegebenen, allgemeinen Spannungszustand die Hauptspannungen sowie verschiedene Vergleichsspannungen ermitteln. • die kritische Knicklast für einen gegebenen Knickfall bestimmen. <p>Analysieren</p> <p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> • ein geeignetes Modell für schlanke Bauteile anhand der Belastungsart und Geometrie auswählen. • ein problemangepasstes Berechnungsverfahren zur Ermittlung von Reaktionsgrößen und Verformungen auch an statisch unbestimmten Systemen wählen. • eine geeignete Festigkeitshypothese wählen. • den relevanten Knickfall für gegebene Randbedingungen identifizieren. <p>Evaluiieren (Beurteilen)</p> <p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> • den Spannungszustand in einem Bauteil hinsichtlich Aspekten der Festigkeit bewerten. • den Spannungszustand in einem schlanken Bauteil hinsichtlich Aspekten der Stabilität bewerten. |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | <p>Alle Informationen zum Ablauf der Lehrveranstaltung werden über den StudOn-Kurs kommuniziert. Deshalb bitten wir Sie, sich unter https://www.studon.fau.de/cat5282.html einzuschreiben. Der Beitritt ist nicht, wie sonst üblich, passwortgeschützt, sondern erfolgt nach Bestätigung durch den</p> |

| | | |
|----|--|--|
| | | Dozenten. Dies geschieht mitunter nicht umgehend, aber rechtzeitig vor dem ersten Termin. Wir bitten um Ihr Verständnis. |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | Semester: 2 |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Metalltechnik Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 Pflichtmodul Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Metalltechnik 20222 |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | Klausur (90 Minuten) |
| 11 | Berechnung der Modulnote | Klausur (100%) |
| 12 | Turnus des Angebots | in jedem Semester |
| 13 | Wiederholung der Prüfungen | Die Prüfungen dieses Moduls können nur einmal wiederholt werden. |
| 14 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 105 h Eigenstudium: 120 h |
| 15 | Dauer des Moduls | 1 Semester |
| 16 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch |
| 17 | Literaturhinweise | <ul style="list-style-type: none"> • Gross, Hauger, Schnell, Wall: Technische Mechanik 1, Berlin:Springer 2006 • Gross, Hauger, Schnell, Wall: Technische Mechanik 2, Berlin:Springer 2007 |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|---------------|
| 1 | Modulbezeichnung 94690 | Werkstoffkunde Materials science | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Im aktuellen Semester werden keine Lehrveranstaltungen zu dem Modul angeboten. Für weitere Auskünfte zum Lehrveranstaltungsangebot kontaktieren Sie bitte die Modul-Verantwortlichen. | |
| 3 | Lehrende | - | |

| | | | |
|----|--|--|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Prof. Dr.-Ing. Dietmar Drummer | |
| 5 | Inhalt | <ul style="list-style-type: none"> • Wissensvermittlung zu Grundlagen der Werkstoffkunde • Werkstofftechnik, Werkstoffanwendungen, Werkstoffauswahl, Normung und Bezeichnung • Metallurgie, Kunststofftechnik, Gläser und Keramiken, Verbundwerkstoffe | |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | <p>Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erwerben Überblickswissen über kristalline Werkstoffe, Polymere, Gläser und Keramiken. • Erwerben Kenntnisse über Zustandsdiagrammen mit besonderer Betonung des Eisen-Kohlenstoff-Zustandsdiagrammes. • Erwerben Kenntnisse der verschiedenen metallischen Werkstoffgruppen wie Stahl, Gußeisen, Leichtmetalle (Aluminium, Magnesium, Titan) und Superlegierungen. Es erfolgt eine Untergliederung in die Einzelkapitel Erzeugung, Verarbeitung, wichtige Legierungen und Anwendung. • Erwerben Kenntnisse in Polymerisationsverfahren, Struktur-Eigenschaftsbeziehungen von amorphen und teilkristallinen Polymeren und deren Einfluss auf das mechanische Verhalten. • Können das Verformungsverhalten von Polymerwerkstoffen anhand von Modellen und molekularen Verformungsmechanismen für die verschiedenen Zustandsbereiche beschreiben, wobei auch auf heterogene Werkstoffe wie Faserverbunde eingegangen wird. • Erhalten Überblickswissen über den Abbau und die Alterung von Kunststoffen. | |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | <ul style="list-style-type: none"> • Grundkenntnisse aus der Chemie und Physik, insbesondere Mechanik | |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! | |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Metalltechnik Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 | |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | Klausur | |
| 11 | Berechnung der Modulnote | Klausur (100%) | |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Wintersemester | |

| | | |
|----|---|--|
| 13 | Wiederholung der Prüfungen | Die Prüfungen dieses Moduls können nur einmal wiederholt werden. |
| 14 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h |
| 15 | Dauer des Moduls | 1 Semester |
| 16 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch |
| 17 | Literaturhinweise | |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|---------------|
| 1 | Modulbezeichnung 95331 | Fachdidaktik Metalltechnik I Metals Technology Teaching Methodology I | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Seminar: Fachdidaktik der Metalltechnik I (0.0 SWS) | 5 ECTS |
| 3 | Lehrende | Jürgen Asam | |

| | | |
|----|--|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Jürgen Asam |
| 5 | Inhalt | <p>Überblick über das Berufsfeld Metalltechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lehrpläne, Rahmenlehrpläne, Lehrplanrichtlinien • Konzepte zum Erwerb von Berufskompetenzen • Unterrichtsverteilungspläne, Didaktische Jahresplanung • Vom Lernfeld zur Lernsituation (Beispiel: Industriemechaniker) • Leitlinien zur Planung, Vorbereitung und Durchführung von Unterricht • Methoden und Konzepte zur Evaluation von Unterricht |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • können die Inhalte der Lehrveranstaltung (s. o.) an Beispielen erläutern • können den Ablauf vom Lernfeld zur Lernsituation, einschließlich begründeter didaktischer Reduktionen, detailliert beschreiben • lernen bestehende Unterrichtsmodule von Industriemechanikern kennen und reflektieren diese • analysieren das Projekt der Grundstufe, zeigen förderliche und hemmende Bedingungsfaktoren auf, begleiten das Projekt in verschiedenen Klassen • entwickeln und erproben eine handlungsorientierte Unterrichtssequenz (die konkrete Planung und didaktische Umsetzung wird im Seminar festgelegt) |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Schulpraktische Studien I |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | Semester: 6 |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Metalltechnik Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 Pflichtmodul Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Metalltechnik 20222 |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | <p>Seminarleistung mündlich (20 Minuten)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ausarbeitung eines Seminarthemas • Studienarbeit: Ausarbeitung im Team und wenn möglich Durchführung dieser Unterrichtseinheit • mündliche Prüfung |
| 11 | Berechnung der Modulnote | <p>Seminarleistung (0%) mündlich (100%) Berechnung der Modulnote: mündliche Prüfung 100%</p> |

| | | |
|----|---|--|
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Sommersemester |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 30 h Eigenstudium: 120 h |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch |
| 16 | Literaturhinweise | <ul style="list-style-type: none"> • Lehrplan Industriemechaniker (Download beim ISB Bayern) • Riedl, A.(2011): Didaktik der beruflichen Bildung. Stuttgart, Steiner • Tenberg, R. (2011): Vermittlung fachlicher und überfachlicher Kompetenzen in technischen Berufen. Stuttgart, Steiner |

Berufssprache Deutsch

| | | | |
|---|----------------------------------|--|----------------|
| 1 | Modulbezeichnung 79350 | Grundlagen des Deutschen als Zweitsprache Foundations of German as a second language | 10 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Zu diesem Modul sind keine Lehrveranstaltungen oder Lehrveranstaltungsgruppen hinterlegt! | |
| 3 | Lehrende | Zu diesem Modul sind keine Lehrveranstaltungen und somit auch keine Lehrenden hinterlegt! | |

| | | | |
|----|--|---|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Prof. Dr. Magdalena Michalak | |
| 5 | Inhalt | <p>In diesem Modul wird ein Überblick über Bedingungen und Prozesse des Erwerbs des Deutschen als Zweitsprache, Interkulturalität und Migration und über zentrale Bereiche der Sprachvermittlung gegeben, methodische Ansätze zur Förderung sprachlicher Fertigkeiten durch verschiedene Unterrichtskonzepte und -formen, zur Analyse und Entwicklung von Lehr- und Lernmaterialien, zur Kommunikation in mehrsprachlichen Kontexten werden vorgestellt.</p> <p>Die Studierenden werden für die enge Verzahnung von fachlichem und sprachlichem Lernen, die Notwendigkeit der Förderung der deutschen Sprache in allen Fächern und die Herausforderungen bildungssprachlicher Varietäten sensibilisiert, insbesondere im Hinblick auf Lernende nicht-deutscher Erstsprache.</p> | |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> erwerben sprachliche, didaktische und methodische Grundlagen des Unterrichts in mehrsprachigen und multikulturellen Klassen, auch bezogen auf die interkulturelle Kommunikation (z.B. Elternarbeit); erwerben Kenntnisse über die Anforderungen und Schwierigkeiten der fachlichen Kommunikation im schulischen Kontext und können daraus didaktische Konsequenzen ableiten erwerben ein Überblickswissen über wichtige Lehr- und Unterrichtsmaterialien und geeignete Medien und können diese unter sprachsensiblen Aspekten beurteilen. können auf angemessene Weise Unterrichtsmaterialien vorbereiten, einsetzen und auswerten. | |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | <p>Empfohlen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Sicherer Umgang mit der deutschen Sprache in Wort und Schrift. Immatrikulation in einem Lehramtsstudiengang bzw. abgeschlossenes Lehramtsstudium. | |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! | |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | <p>Berufssprache Deutsch Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202</p> <p>Berufssprache Deutsch Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Metalltechnik 20222</p> | |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | Klausur (90 Minuten) | |

| | | |
|----|---|--|
| 11 | Berechnung der Modulnote | Klausur (0%) |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Wintersemester |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 90 h Eigenstudium: 210 h |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch |
| 16 | Literaturhinweise | In den Seminaren werden Literaturempfehlungen gegeben bzw. Literaturlisten zur Verfügung gestellt. |

| | | | |
|---|----------------------------------|--|----------------|
| 1 | Modulbezeichnung 79360 | Sprachsystem und Zweitspracherwerb Language system and second language acquisition | 10 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Zu diesem Modul sind keine Lehrveranstaltungen oder Lehrveranstaltungsgruppen hinterlegt! | |
| 3 | Lehrende | Zu diesem Modul sind keine Lehrveranstaltungen und somit auch keine Lehrenden hinterlegt! | |

| | | | |
|----|--|--|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Prof. Dr. Magdalena Michalak | |
| 5 | Inhalt | In diesem Modul führt in die linguistischen, zweitspracherwerbstheoretischen und -didaktischen sowie sprachdiagnostischen Kompetenzen ein, die für eine angemessene Sprachförderung in mehrsprachigen Klassen erforderlich sind. | |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • können mithilfe von linguistischen Termini und Konzepten Sprachen auf verschiedenen Ebenen (z.B. Phonologie/Phonetik, Morphologie, Syntax, Pragmatik) und aus sprachtypologischer Sicht beschreiben; • eignen sich vertiefte Kenntnisse über das deutsche Sprachsystem und den Sprachgebrauch an; • erwerben theoretische Grundlagen der Zweitspracherwerbs- und Mehrsprachigkeitsforschung und können daraus didaktische Konsequenzen ableiten; • können mit Begriffen aus der Zweitspracherwerbsforschung Lerner Sprachen von Schülerinnen und Schülern beschreiben; • erwerben Kenntnisse und Fertigkeiten zur Durchführung von Fehleranalysen; • erwerben einen Überblick über verschiedene Verfahren der Sprachdiagnostik für den Elementar-, Primar- und Sekundarbereich, können diese beurteilen und anwenden. | |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | <p>Empfohlen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sicherer Umgang mit der deutschen Sprache in Wort und Schrift • Immatrikulation in einem Lehramtsstudiengang bzw. abgeschlossenes Lehramtsstudium | |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! | |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | <p>Berufssprache Deutsch Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 Berufssprache Deutsch Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Metalltechnik 20222</p> | |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | Hausarbeit | |
| 11 | Berechnung der Modulnote | Hausarbeit (100%) | |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Wintersemester | |

| | | |
|----|---|---|
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 90 h Eigenstudium: 210 h |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch |
| 16 | Literaturhinweise | In den Seminaren werden Literaturempfehlungen gegeben bzw. Literaturlisten zur Verfügung gestellt. |

| | | | |
|---|----------------------------------|--|---------------|
| 1 | Modulbezeichnung 84025 | Seminar Praxis der Berufssprache Deutsch I Practice seminar: Business German I | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Seminar: Seminar Praxis der Berufssprache Deutsch I (2.0 SWS) | 5 ECTS |
| 3 | Lehrende | | |

| | | | |
|----|--|---|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Prof. Dr. Karl Wilbers | |
| 5 | Inhalt | In diesem Modul wird die Bedeutung der Berufssprache Deutsch an der Berufsschule (Schwerpunkt: Regelklassen) vertieft und in Unterrichtssituationen exemplarisch vorgestellt. | |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • lernen die Entwicklung der Berufssprache Deutsch an der Berufsschule kennen • lernen die Umsetzung des neuen (Regel-) Lehrplans Deutsch mit dem Unterrichtsprinzip Berufssprache Deutsch kennen • können Lehr- und Lernbedingungen in der Praxis analysieren • erwerben ein Überblickswissen über methodische Umsetzungsmöglichkeiten im Unterricht • können den Unterricht in Regelklassen nach den Regeln sprachbewussten Fachunterrichts beobachten und beurteilen • bereiten auf angemessene Weise Unterrichtsmaterialien für eine Regelklasse vor, setzen sie ein und werten sie aus • erkennen die Bedeutung der Sprache bei Prüfungsaufgaben | |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Anmeldung auf Studon bis Ende März Abgeschlossenes Modul 79350 und Modul 79360 | |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! | |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Berufssprache Deutsch Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 Berufssprache Deutsch Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Metalltechnik 20222 | |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | Hausarbeit | |
| 11 | Berechnung der Modulnote | Hausarbeit (100%) | |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Sommersemester | |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 30 h Eigenstudium: 120 h | |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester | |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch | |
| 16 | Literaturhinweise | In den Seminaren werden Literaturempfehlungen gegeben bzw. Literaturlisten zur Verfügung gestellt. | |

Wahlpflichtbereich Sensoren und Aktoren

| | | | |
|---|----------------------------------|---|------------------|
| 1 | Modulbezeichnung 92347 | Mechatronic components and systems (MCS) | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Vorlesung: Mechatronic components and systems (2.0 SWS) Übung: Mechatronic components and systems (UE) (2.0 SWS) Tutorium: Mechatronic components and systems (Tut) | 5 ECTS - - |
| 3 | Lehrende | Prof. Dr.-Ing. Philipp Beckerle Martin Rohrmüller | |

| | | | |
|---|--|---|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Prof. Dr.-Ing. Philipp Beckerle | |
| 5 | Inhalt | System thinking and integration - Interactions of hardware and software - Engineering design methods Mechanical components - Energy conductors and transformers - Control elements and energy storages Actuators - Electrodynamical and electromagnetic actuators - Fluid actuators and unconventional actuators <ul style="list-style-type: none"> • Sensors for measuring mechanical quantities • Control and information processing | |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | On successful completion of this module, students will be able to: <ul style="list-style-type: none"> • Holistically understand mechatronic systems and optimize them using methods of system integration, control, and information processing. • Grundlegende mechanische Komponenten unterscheiden, charakterisieren, modellieren und im Rahmen des Systementwurfs auswählen und dimensionieren. • Distinguish, characterize, model, and select basic mechanical components to dimension them in terms of system design. • Describe electrodynamic, electromagnetic, fluid power, and unconventional actuators phenomenologically and mathematically to dimension them considering the overall system. • Describe sensors for measuring mechanical quantities phenomenologically and mathematically and dimension them taking into account the overall system. | |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Keine | |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | Semester: 4 | |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Wahlpflichtbereich Sensoren und Aktoren Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 Fachspezifisches Wahlpflichtmodul Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Metalltechnik 20222 | |

| | | |
|----|---|--|
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | Klausur (90 Minuten) |
| 11 | Berechnung der Modulnote | Klausur (100%) |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Sommersemester |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Englisch |
| 16 | Literaturhinweise | <ul style="list-style-type: none"> • Rinderknecht, S. (2018). Einführung in die Mechatronik für den Maschinenbau. Shaker. • Isermann, R. (2007). Mechatronische Systeme: Grundlagen. Springer. • Janocha, H. (Ed.). (2013). Aktoren: Grundlagen und Anwendungen. Springer |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|---------------|
| 1 | Modulbezeichnung 96630 | Leistungselektronik Power electronics | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Im aktuellen Semester werden keine Lehrveranstaltungen zu dem Modul angeboten. Für weitere Auskünfte zum Lehrveranstaltungsangebot kontaktieren Sie bitte die Modul-Verantwortlichen. | |
| 3 | Lehrende | - | |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Thomas Eberle | |
| 5 | Inhalt | <p>*Grundlagen der Topologieanalyse*: Stationaritätsbedingungen, Strom-Spannungsformen, verbotene Schalthandlungen</p> <p>*Nicht-isolierende Gleichspannungswandler*: Grundlegende Schaltungstopologien, Funktionsweise, Dimensionierung</p> <p>*Isolierende Gleichspannungswandler*: Grundlegende Schaltungstopologien, Gleichrichterschaltungen, Transformatoren als Übertrager bzw. Energiespeicher</p> <p>*Leistungshalbleiter*: Grundlagen des statischen und dynamischen Verhaltens von MOSFET, IGBT und Dioden; Spezifika von WBG-Leistungshalbleitern auf Basis von Siliziumcarbid (SiC) und Galliumnitrid (GaN); Kommutierungsarten; Kurzschluss, Avalanche</p> <p>*Passive Leistungsbaulemente*: Induktive Bauelemente (weichmagnetische Kernmaterialien, nichtlineare Eigenschaften, Kernverluste, Wicklungsverluste); Kondensatoren (Technologien und deren Anwendungseigenschaften, sicherer Arbeitsbereich, Brauchbarkeitsdauer, Impedanzverhalten)</p> <p>*Parasitäre Elemente*: Niederinduktive Aufbautechniken</p> <p>*Treiber- und Ansteuerschaltungen für Leistungshalbleiter*: Grundsaltungen zur Ansteuerung MOS-gesteuerter Bauelemente mit und ohne galvanische Isolation, Schaltungen zur Erhöhung von Störabstand und Treiberleistung, Ladungspumpe, Schutzbeschaltungen, PWM-Modulatoren</p> <p>*Gleichrichter und Leistungsfaktorkorrektur*: Phasenabschnittsteuerung, Netzstromverzerrungen, aktive Leistungsfaktorkorrektur, Gleichrichterschaltungen</p> <p>*Wechselrichter*: Netzgeführte Stromrichter, Zwei-/Dreipunktwechselrichter, Sinus-Dreieck- und Raumzeigermodulation</p> | |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | <p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Funktionsprinzipien leistungselektronischer Basistopologien mit und ohne galvanische Isolation erklären, • einfache leistungselektronische Wandler analysieren und die für ein Systemdesign relevanten elektrischen und thermischen Parameter berechnen, • die grundlegenden Eigenschaften verschiedener Schaltungslösungen erklären und diskutieren, • die Vor- und Nachteile verschiedener Bauteiltechnologien in einer leistungselektronischen Schaltung bewerten, • einfache leistungselektronische Wandler entwerfen. | |

| | | |
|----|--|---|
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Keine |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | Semester: 5 |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Wahlpflichtbereich Sensoren und Aktoren Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | Klausur (90 Minuten) |
| 11 | Berechnung der Modulnote | Klausur (100%) |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Wintersemester |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch |
| 16 | Literaturhinweise | <p>[1] Franz Zach: Leistungselektronik. Springer-Vieweg, ISBN 978-3-658-04898-3</p> <p>[2] Schröder D., Marquardt R.: Leistungselektronische Schaltungen. Springer-Vieweg, ISBN 978-3-662-55324-4</p> <p>[3] Joachim Specovius: Grundkurs Leistungselektronik. Springer-Vieweg, ISBN 978-3-658-03308-8</p> <p>[4] Ulrich Schlienz: Schaltnetzteile und ihre Peripherie. Vieweg, ISBN 3-528-03935-3</p> <p>[5] Albach M.: Induktivitäten in der Leistungselektronik. Springer-Vieweg, ISBN 978-3-658-15080-8</p> <p>[6] Tursky W., Reimann T., et al.: Applikationshandbuch Leistungshalbleiter. Semikron, ISBN 978-3-938843-56-7</p> <p>[7] Volke A., Hornkamp M.: IGBT Modules. Infineon, ISBN 978-3-00-040134-3</p> <p>[8] Kenneth L. Kaiser: Electromagnetic Compatibility Handbook. CRC Press, ISBN 0-8493-2087-9</p> <p>[9] Hofer K.: Moderne Leistungselektronik und Antriebe. VDE-Verlag, ISBN 3-8007-2067-1</p> |

Betriebspädagogisches Seminar

| | | | |
|---|----------------------------------|---|---------------|
| 1 | Modulbezeichnung 82561 | Betriebspädagogisches Seminar: Didaktik der betrieblichen Bildung Teaching business education | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Seminar: Betriebspädagogisches Seminar: Didaktik der Betrieblichen Bildung (2.0 SWS) | 5 ECTS |
| 3 | Lehrende | Dr. Yvonne Schalek André Hertle | |

| | | | |
|----|--|--|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Prof. Dr. Karl Wilbers | |
| 5 | Inhalt | <ul style="list-style-type: none"> • Prozesse und Strukturen der Planung betrieblicher Bildung beachten • Organisationsformen und Methoden betrieblicher Bildung bewerten • Training planen, durchführen, reflektieren • Coachen und Beraten | |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • erwerben umfassende Kenntnisse über Prozesse und Strukturen der Planung in der betrieblichen Bildungsarbeit und nutzen sie in der didaktischen Umsetzung. • können die Potenziale verschiedener Organisationsformen und Methoden der betrieblichen Bildung auf der Basis didaktischer Kriterien bewerten. • können ein Trainingssegment planen, durchführen und reflektieren. • können das Potenzial verschiedener Coachingansätze und -tools fallbezogen analysieren und bewerten. | |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | <ul style="list-style-type: none"> • .- | |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | Semester: 5 | |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Betriebspädagogisches Seminar Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 Betriebspädagogisches Seminar Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Metalltechnik 20222 | |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | Hausarbeit | |
| 11 | Berechnung der Modulnote | Hausarbeit (100%) | |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Sommersemester | |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 30 h Eigenstudium: 120 h | |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester | |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch | |
| 16 | Literaturhinweise | | |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|---------------|
| 1 | Modulbezeichnung 85733 | Betriebspädagogisches Seminar: Bildungsmanagement in Unternehmen Educational management in business | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Seminar: Betriebspädagogisches Seminar: Bildungsmanagement in Unternehmen (2.0 SWS) | 5 ECTS |
| 3 | Lehrende | Prof. Dr. Karl Wilbers | |

| | | | |
|----|--|---|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Prof. Dr. Karl Wilbers | |
| 5 | Inhalt | <ul style="list-style-type: none"> • Prozesse und Strukturen der Planung betrieblicher Bildung • Organisationsformen und Methoden betrieblicher Bildung • Aktuelle Problemstellungen betrieblicher Bildung | |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • erwerben umfassende Kenntnisse über Prozesse und Strukturen der betrieblichen Bildungsarbeit und nutzen sie für die Entwicklung von Lösungen. • können die Potenziale verschiedener Organisationsformen und Methoden der betrieblichen Bildung auf der Basis didaktischer und bildungspolitischer Kriterien bewerten. | |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | <ul style="list-style-type: none"> • .- | |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | Semester: 5 | |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Betriebspädagogisches Seminar Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 Betriebspädagogisches Seminar Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Metalltechnik 20222 | |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | Hausarbeit | |
| 11 | Berechnung der Modulnote | Hausarbeit (100%) | |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Sommersemester | |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 30 h Eigenstudium: 120 h | |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester | |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch Englisch | |
| 16 | Literaturhinweise | | |

Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft

| | | | |
|---|----------------------------------|---|-----------------|
| 1 | Modulbezeichnung 43000 | Optische Kommunikationsnetze Optical communication networks | 2,5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Im aktuellen Semester werden keine Lehrveranstaltungen zu dem Modul angeboten. Für weitere Auskünfte zum Lehrveranstaltungsangebot kontaktieren Sie bitte die Modul-Verantwortlichen. | |
| 3 | Lehrende | - | |

| | | | |
|---|-------------------------------|---|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Prof. Dr. Herbert Haunstein | |
| 5 | Inhalt | <p>Global communication between billions of subscribers utilizing a multitude of devices is accomplished over a trans-continental fiber-optic transport network. End users worldwide access this network over copper cable (xDSL, HFC), by wireless technologies like WLAN, GSM, UMTS, LTE and also via GPON, EPON and WDM-PON (PON: Passive Optical Network). After a short distance ("the last mile") data streams from many users are aggregated (e.g. by IP routers) into higher data rate transport streams, which are then carried over cost-efficient and highly reliable optical connections.</p> <p>Rapid increase of data traffic has quickly evolved from Gigabit Ethernet (1GbE) to 10GbE and 100GbE data rates.</p> <p>To operate optical networks on a global scale, standards like OTN (Optical Transport Network) have been developed to provide high capacity links by use of many wavelengths together with operations and maintenance (OAM) functions. Automated protection and restoration schemes provide a high level of availability and can guarantee carrier-grade Quality of Service (QoS). Future data rate increase will be driven by video streaming as well as the introduction of 5G wireless technology and the Internet of Things (IoT).</p> <p>The course shall provide a fundamental understanding of modern fiber optic networks from fixed and mobile access through metropolitan area to core networks.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Introduction – Evolution of optical networks 2) Network layers - Internet Protocol – TCP/IP 3) Label switching – MPLS – MPLS-TP 4) Quality of Service - traffic classification – resource allocation 5) Ethernet - switching and physical transport 6) Optical Transport Network - OTN 7) Optical fiber properties – optical amplification 8) Optical transmitter – laser – modulator 9) Optical receiver – photo detection – Clock&Data recovery – Bit Error Ratio calculation 10) Modulation formats – transmission - margin allocation 11) Coherent detection – optical signal processing 12) Optical networks – optical switching 13) Network control & automation | |

| | | |
|----|--|---|
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | <p>Students ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • explain the functional building blocks of optical networks • can elaborate on the different tasks provided by the logical/control plane (routing), the physical layer and transmission/data plane of optical networks • refer which standardisation organisation contributes to the different function of optical networks • explain the purpose of different protocols that interact along an end-to-end communication channel • describe technologies for E/O and O/E conversion and optical switches • express the design challenges of future optical systems for fixed and mobile access, data center interconnects, metro-regional, core, ultra-long-haul and submarine networks |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Keine |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | schriftlich oder mündlich |
| 11 | Berechnung der Modulnote | schriftlich oder mündlich (100%) |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Wintersemester |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 30 h Eigenstudium: 45 h |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch oder Englisch |
| 16 | Literaturhinweise | <ol style="list-style-type: none"> 1) R. Ramaswami and K.N. Sivarajan: "Optical Networks", Morgan Kaufman Publishers, 1998 2) U. Black: "Optical Networks - Third generation transport systems", Prentice Hall, 2002 3) P. Tomsu and Chr. Schmutzer: "Next generation optical networks", Prentice Hall, 2002 4) M. Bossert, M. Breitbach: "Digitale Netze", Teubner Verlag, 1997 5) I. Kaminow and T. Li (eds.): "Optical fiber telecommunications IVA+B", Academic Press, 2002 6) D.E. Comer, „Computernetworks and Internets, Pearson“, 2009 7) G.P. Agrawal, "Fiber optic communication systems", Wiley, 1992, (new 1997) 8) G.P. Agrawal, "Nonlinear fiber optics", Academic Press, 1995 |

- 9) K. Petermann: "Laser Diode Modulation and Noise", Kluwer, 1991
- 10) L. Kazovsky et al., „Optical Fiber Communication Systems“, Artech House, 1996
- 11) K.-P. Ho, „Phase-Modulated Optical Communication Systems“, Springer 2005
- 12) H. Haunstein, Presentation material (slides) of the lectures (in English)
- 13)

| | | | |
|---|----------------------------------|---|---------------|
| 1 | Modulbezeichnung 43141 | Mobile Communications Mobile communications | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Übung: Mobile Communications - Tutorial (1.0 SWS) Vorlesung: Mobile Communications (3.0 SWS) | - 5 ECTS |
| 3 | Lehrende | Bastian Eisele Prof. Dr.-Ing. Ralf Müller Hans Rosenberger | |

| | | | |
|----|--|---|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Prof. Dr.-Ing. Ralf Müller | |
| 5 | Inhalt | History of mobile communications, cellular systems, sectorization, spectral efficiency, co-channel interference, adjacent-channel interference, near-far effect, cellular network architecture, antenna types and parameters, free space propagation, reflection, attenuation, diffraction, scattering, classification of channel models, ground reflection model, Okumura-Hata model, shadowing, narrow-band fading, time-variant channels, scattering function, delay-Doppler spectrum, diversity principles, combining methods, diversity gain, multiplexing, duplexing, digital modulation, Gaussian filtered minimum shift keying, basics of channel coding, interleaving, global system for mobile communications, physical versus logical channels, frame structure, call set-up, synchronization, channel estimation, hand-off | |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | <p>The students explain the cellular structure of mobile communication systems. They students explain the physical mechanics of radio wave propagation in the cm-band. The students explain the GSM cellular communications standard. The students discuss the pros and cons of several multiple-access and duplexing methods. The students discuss the pros and cons of several modulation and coding formats.</p> <p>The students decide which antenna type is suitable for a given morphological structure of the environment. The students predict the amplitude and dynamic of the attenuation between a mobile transmitter and a fixed receiver. The students utilize diversity methods to improve the link quality. The students determine the coverage probability of a given cellular communication system.</p> <p>The students collaborate on solving exercise problems. The students discuss which system solutions fit to which environments.</p> | |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Keine | |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! | |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 | |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | Klausur (90 Minuten) | |
| 11 | Berechnung der Modulnote | Klausur (100%) | |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Sommersemester | |

| | | |
|----|---|---|
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Englisch |
| 16 | Literaturhinweise | <p>Proakis, J.: Digital Communications, McGraw-Hill, 4th ed., 2001.</p> <p>Rappaport, T.: Wireless Communications: Principles & Practice, Prentice Hall, 2nd ed., 2001.</p> <p>Mouly, M., Paulet, M.: The GSM System for Mobile Communications, Cell & SYS, France, 1992.</p> <p>Goldsmith, A.: Wireless Communications, Cambridge Univ. Press, 2005.</p> |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|-----------------|
| 1 | Modulbezeichnung 43400 | Entzerrung und adaptive Systeme in der digitalen Übertragung Equalisation and adaptive systems for digital communications | 2,5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Im aktuellen Semester werden keine Lehrveranstaltungen zu dem Modul angeboten. Für weitere Auskünfte zum Lehrveranstaltungsangebot kontaktieren Sie bitte die Modul-Verantwortlichen. | |
| 3 | Lehrende | - | |

| | | |
|---|-------------------------------|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Prof. Dr. Wolfgang Gerstaecker |
| 5 | Inhalt | <p>Bei der digitalen Übertragung spielen Kanalverzerrungen aufgrund ständig steigender Datenraten eine immer grössere Rolle. Bei vielen Anwendungen müssen für eine zuverlässige Übertragung komplexe Entzerrverfahren eingesetzt werden. Dies gilt sowohl für die leitungsgebundene als auch die drahtlose Kommunikation. Z.B. werden in der xDSL-Systemfamilie (Digital Subscriber Lines), die eine schnelle digitale Übertragung über Ortsanschlussleitungen gewährleistet, oft entscheidungsrückgekoppelte Entzerrverfahren oder Vorcodierungsverfahren eingesetzt und beim Mobilfunkstandard GSM und seiner Weiterentwicklung EDGE (Enhanced Data Rates for GSM Evolution) Maximum-Likelihood-Sequenzschätzung bzw. zustandsreduzierte Entzerrung. Eng im Zusammenhang mit der eigentlichen Entzerrung stehen Adaptionsverfahren, mit denen die Parameter des Entzerrers optimal an den Übertragungskanal angepasst werden können.</p> <p>Lernziel: Ziel der Vorlesung ist eine umfassende Darstellung gebräuchlicher Entzerrungs- und Adaptionsverfahren. Den Teilnehmern sollen fundierte Kenntnisse der verschiedenen Verfahren vermittelt werden, die sie zu deren sinnvollem Einsatz in der Praxis befähigen.</p> <p>Content: Channel distortions are playing an increasingly important role in digital transmission due to constantly increasing data rates. In many applications, complex equalization techniques must be used for a reliable transmission. This applies to both wired and wireless communication. For example, decision feedback equalization or precoding techniques are often used in the xDSL (Digital Subscriber Lines) system family, which ensures fast digital transmission over local subscriber loops, and the GSM system and its advanced version EDGE (Enhanced Data Rates for GSM Evolution) employ maximum likelihood sequence estimation and state-reduced equalization. Closely related to the task of equalization are adaptation methods with which the parameters of the equalizer can be optimally adjusted to the transmission channel.</p> <p>Objective: The aim of the lecture is a comprehensive presentation of common equalization and adaptation methods. The participants should acquire an in-depth knowledge of the various procedures which enables them to make meaningful design decisions in practice.</p> |

| | | |
|----|--|---|
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • beschreiben verschiedene Verfahren zur Entzerrung frequenzselektiver Übertragungskanäle wie lineare Entzerrung, entscheidungsrückgekoppelte Entzerrung und Maximum-Likelihood-Sequenzschätzung, • setzen die verschiedenen Ansätze in Blockdiagramme um und optimieren deren Komponenten, • vergleichen Entzerrverfahren hinsichtlich ihrer Leistungsfähigkeit, charakterisiert durch die Fehlerrate, und Komplexität, • wählen geeignete Verfahren für verschiedene Anwendungen wie leitungsgebundene und drahtlose Übertragung aus, • entwerfen neuartige Verfahren für gegebene Anforderungen, • formulieren Adaptionalgorithmen zur automatischen Anpassung des Empfängers eines Übertragungssystems an den Kanal, • ordnen Entzerrverfahren einen geeigneten Adaptionalgorithmus zu. <p>Learning Objectives and Competences: The students</p> <ul style="list-style-type: none"> - describe various methods for equalizing frequency-selective transmission channels such as linear equalization, decision feedback equalization and maximum likelihood sequence estimation, - realize various approaches in block diagrams and optimize their components, - compare equalization methods in terms of their performance, characterized by the error rate, and complexity, - select suitable methods for various applications such as wired and wireless transmission, - design novel schemes for given requirements, - formulate adaptation algorithms for automatic adaptation of the receiver of a transmission system to the channel, - assign suitable adaptation algorithms to equalization schemes. |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | <p>Vorkenntnisse in Systemtheorie und digitaler Signalverarbeitung, sowie entweder der Vorlesung Nachrichtentechnische Systeme oder Digitale Übertragung sind für die Teilnahme hilfreich.</p> |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | schriftlich oder mündlich |
| 11 | Berechnung der Modulnote | schriftlich oder mündlich (100%) |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Wintersemester |

| | | |
|----|---|---|
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 30 h Eigenstudium: 45 h |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Englisch |
| 16 | Literaturhinweise | <p>Gerstacker, W.: Skriptum zur Vorlesung Entzerrung und adaptive Systeme in der digitalen Übertragung.</p> <p>Huber, J.: Trelliscodierung, Springer Verlag, Berlin, 1992.</p> <p>Benedetto, S., Biglieri, E.: Principles of Digital Transmission with Wireless Applications, Kluwer Academic Publishers, New York, 1999.</p> <p>Proakis, J. G.: Digital Communications. McGraw-Hill, New York, 3. ed., 1995.</p> <p>Haykin, S.: Adaptive Filter Theory, Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ, 3. ed., 1996.</p> |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|-----------------|
| 1 | Modulbezeichnung 43420 | Transmission and Detection for Advanced Mobile Communications Transmission and detection for advanced mobile communications | 2,5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Vorlesung: Transmission and Detection for Advanced Mobile Communications (2.0 SWS) | 2,5 ECTS |
| 3 | Lehrende | Prof. Dr. Wolfgang Gerstacker | |

| | | | |
|---|----------------------------------|--|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Prof. Dr. Wolfgang Gerstacker | |
| 5 | Inhalt | <p>The aim of this lecture is that the students acquire a basic knowledge of advanced transmission and detection techniques which are relevant to practical mobile communications systems. In the first part, it is shown how equalization schemes like decision-feedback equalization (DFE) and maximum-likelihood sequence estimation (MLSE) can be applied to the GSM/EDGE (Enhanced Data Rates for GSM Evolution) standard. Also, channel estimation for GSM/EDGE is covered. In GSM/EDGE, disturbance by interfering signals of other users is a further major problem. Therefore, interference cancellation algorithms are discussed in detail. The cases of several receive antennas and one receive antenna (single antenna interference cancellation) are distinguished. Several receive antennas can be also utilized for increasing the robustness against fading, applying diversity combination techniques. In the case of the availability of several transmit antennas only, additional space-time coding has to be used for realization of diversity gains. These aspects are also discussed in depth. Furthermore, an introduction to code-division multiple access (CDMA) transmission is given and it is shown how CDMA is applied in the UMTS system. The lecture is concluded by an introduction to digital transmission in the Long Term Evolution (LTE) system.</p> | |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | <p>The students</p> <ul style="list-style-type: none"> • describe basic equalization algorithms such as decision-feedback equalization (DFE) and maximum-likelihood sequence estimation (MLSE), • apply equalization algorithms to the GSM / Enhanced Data Rates for GSM Evolution (EDGE) mobile communication system, • formulate channel estimation methods for mobile communication systems, • characterize the interference problem in GSM / EDGE, <p>- design interference suppression schemes for GSM/EDGE for receivers with a single antenna (single antenna interference cancellation) and multiple antennas, respectively,</p> <ul style="list-style-type: none"> • characterize the performance of mobile communication networks for different reception schemes, • devise receivers for the realization of diversity gains for multiple receive antennas, • design space-time coding schemes for the realization of diversity gains for multiple transmit antennas, | |

| | | |
|----|--|--|
| | | <ul style="list-style-type: none"> describe transmission schemes which are based on code-division multiple access (CDMA), apply reception techniques for CDMA to the UMTS system, characterize the uplink transmission in the Long Term Evolution (LTE) system, develop receivers for LTE. <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> beschreiben grundlegende Entzerrverfahren wie entscheidungsrückgekoppelte Entzerrung (Decision-Feedback Equalization, DFE) und Maximum-Likelihood-Sequenzschätzung (Maximum-Likelihood Sequence Estimation, MLSE), wenden Entzerrverfahren auf das GSM/EDGE (Enhanced Data Rates for GSM Evolution) Mobilfunksystem an, formulieren Kanalschätzverfahren für Mobilfunksysteme, charakterisieren das Interferenzproblem bei GSM/EDGE, entwerfen Interferenzunterdrückungsverfahren für GSM/EDGE für Empfänger mit einer Antenne (Single Antenna Interference Cancellation) und mehreren Antennen, bewerten die Leistungsfähigkeit von Mobilfunknetzen bei Einsatz verschiedener Empfangsverfahren, konzipieren Empfänger zur Realisierung von Diversitätsgewinnen bei empfangsseitiger Antennendiversität entwerfen Space-Time-Codierverfahren zur Realisierung von Diversitätsgewinnen bei sendeseitiger Antennendiversität, beschreiben auf Code-Division Multiple Access (CDMA) basierende Übertragungsverfahren, wenden Empfangsverfahren für CDMA auf das UMTS-System an, charakterisieren die Aufwärtsstrecke von Long Term Evolution (LTE), entwerfen Empfänger für LTE. |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Systemtheorie, Nachrichtenübertragung |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | schriftlich oder mündlich |
| 11 | Berechnung der Modulnote | schriftlich oder mündlich (100%) |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Sommersemester |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 30 h Eigenstudium: 45 h |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester |

| | | |
|----|---|---------------|
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Englisch |
| 16 | Literaturhinweise | Lecture notes |

| | | | |
|---|----------------------------------|--|---------------|
| 1 | Modulbezeichnung 43460 | Satellitenkommunikation Satellite communication | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Übung: Übung Satellitenkommunikation (2.0 SWS) Vorlesung: Satellitenkommunikation (2.0 SWS) | - 5 ECTS |
| 3 | Lehrende | Marcelo Michael Dr. Christian Rohde | |

| | | | |
|---|-------------------------------|---|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Prof. Dr.-Ing. Albert Heuberger | |
| 5 | Inhalt | <p>Nach einem historischen Rückblick zur Entwicklung der Satellitenkommunikation werden die einzelnen Komponenten eines typischen Gesamtsystems (Boden- und Raumsegment) näher betrachtet. Hierzu zählt der prinzipielle Aufbau von Trägerraketen, von Satelliten (Satellitenplattformen, Subsysteme, Nutzlasten), die meist genutzten Umlaufbahnen und die verschiedenen Kommunikationsverbindungen (Uplink, Downlink, Inter-Satellite-Link). Die Besonderheiten der Signalausbreitung und -übertragung über große Entfernungen zwischen Bodenstationen und Satelliten werden erklärt und mit Beispielen ergänzt. Dabei wird insbesondere eingegangen auf verwendete Frequenzen, Signaldispersion und -dämpfung, atmosphärische Effekte sowie Störeinflüsse der Weltraumumgebung. Die Architektur transparenter und regenerativer Kommunikationseinheiten wird ausführlich an Beispielen kommerziell verfügbarer Transponder und Onboard-Prozessoren erklärt. Die Prinzipien moderner, standardisierter Verfahren zur Signalaufbereitung und Übertragung von Video-/Bild und Audiosignalen über Satellit (z.B. MPEG, H.264/265, DVB-S/-S2/-S2X) werden erläutert und diskutiert. Dies umfasst Verfahren zur Quellencodierung, Kanalcodierung und Modulation, Kanalzugriff und -diversität. Außerdem wird auf die im Orbit und im kommerziellen Einsatz befindlichen Kommunikationssatelliten und der damit verbundenen großen Dienstvielfalt eingegangen wie z.B. bei TV- und Breitbandversorgung sowie in Mobilkommunikationssystemen. Abschließend werden einige Herausforderungen und Forschungsansätze im Zusammenhang mit den neuen Megakonstellationen und Next Generation High Throughput Satellites (HTS) für zukünftige Satellitensysteme vorgestellt. Die in der Vorlesung behandelten physikalischen, elektro- und nachrichtentechnischen Zusammenhänge werden in den ergänzenden Übungen mit Rechenbeispielen vertieft.</p> <p>Gliederung der Vorlesung:</p> <p>1. Einführung: Überblick über die Hauptkomponenten, Satelliten, Anwendungen und Dienste, sowie Orbits, Aufgaben und Frequenzen der Satellitennetze</p> <p>2. Historie der Satellitenkommunikation: Wichtige Meilensteine, Entwicklung in Europa und Deutschland</p> <p>3. Orbits und Konstellationen:</p> | |

Keplersche Gesetze, Beschreibung von Orbits, verwendete Umlaufbahnen, Bodenspuren, erreichbare Abdeckung

4. Trägersysteme:

Trägerraketen, Entwicklung, Anbietermarkt, Nutzlastfähigkeit, Startplätze, Startverlauf

5. Satellitenaufbau:

Auswahl aktueller Satellitenplattformen, Satellitenaufbau, Plattformkomponenten, Montageschritte und Tests

6. Satellitennutzlast (Payload):

Komponenten, Industrielle Beispiele, Aufbau und Aufgaben der Payload, Transponderarchitekturen, Antennen

7. Signalausbreitung und Leistungsbilanz:

Signalausbreitung, Freiraumverluste, Signaldämpfung, Rauschen, Signal-Rausch-Verhältnis, Linkbudget

8. Weltraumumgebung: Weltraumumgebungsbedingungen, Einflüsse auf den Satelliten und die Elektronik der Nutzlast

9. Quellencodierung:

Audio-, Bild- und Videokompression des Content des Satellitenfernsehens

10. Signalmodulation und Kanalcodierung:

Signalkonstellationen, Modulation und Codes zur Fehlerkorrektur

11. Diversitäts- und Zugriffsverfahren:

Medium Access, Duplextechniken, Multiplexmethoden, Diversitätstechniken

12. Moderne Satellitenkommunikationssysteme:

Rundfunksysteme wie Sirius XM Satellite Radio, zellulare Internetversorgung mittels Satellitenkommunikation

13. Neueste Themen aus Forschung und Entwicklung

SatKom auf StudOn: <http://www.studon.uni-erlangen.de/crs117969.html>

After a historical retrospective about the developments in satellite communication, the core components of a typical satellite system (ground- and space-segment) are introduced. The principles and architectures of rockets/ carriers, satellites (platform, subsystems, payload), used orbits, and the various communication links (uplink, downlink, inter-satellite-link) are shown. The special features and properties of signal transmission over such large distances are explained and stuffed with examples. In particular, more details are provided on the used frequencies, signal dispersion and attenuation, atmospheric effects as well as impairments due to space environment. The architecture of transparent and regenerative communication payloads are described in detail, accompanied by corresponding examples of commercially used transponders and onboard-processors and their technology.

The principles of modern standardized methods for signal transmission and preparation of video-/image- and audio-signals via satellite, e.g., MPEG, H.264/265, DVB-S/-S2/-S2X, are illustrated and discussed.

| | | |
|---|---|---|
| | | <p>This includes methods for efficient source coding, channel coding and modulation, channel access and diversity schemes.</p> <p>Furthermore, the currently available communication satellites in orbit and the related variety of commercial services are introduced like, e.g., TV- and broadband services as well as mobile communication services and systems. Based on that, a few challenges and perspectives for research and development for future satellite systems are highlighted with respect to the upcoming new mega constellations and next generation high throughput satellites (HTS).</p> <p>The physical, electro-technical and communications concepts and schemes shown in the lectures are complemented by tutorials with sample calculations.</p> <p>Table of contents:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction: Overview of main components, satellites, applications and services, orbits, tasks, frequencies, satellite networks 2. History of satellite communications: Major milestones, development in Europe and Germany 3. Orbits and constellations: Kepler's laws, description of orbits, orbits used, ground tracks, achievable coverage 4. Launcher systems: Launch vehicles, providers, payload capabilities, launch sites, launch history 5. Satellite structure: Selection of current satellite platforms, satellite structure, platform components, assembly steps and tests 6. Payload: Components, structure and tasks of payload, transponder architecture, antennas 7. Signal propagation and link budget: Signal propagation, free space losses, signal attenuation, noise, signal to noise ratio, link budget 8. Space environment: Space environmental conditions, influences on the satellites and payload electronics 9. Source coding: Audio, image and video compression - the satellite TV broadcasting content 10. Signal modulation and channel coding: Signal constellations, modulation and error correction coding 11. Diversity and access schemes: Medium access, duplex methods, multiplex methods, diversity techniques 12. Modern satellite communications systems: Broadcasting systems like Sirius XM Satellite Radio, satellite cellular broadband communication 13. Latest topics in research and development |
| 6 | <p>Lernziele und Kompetenzen</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden bekommen einen guten Überblick über alle Aspekte der Satellitenkommunikation inklusive Historie. • Die Studierenden lernen die weltweit führenden oder in Europa ansässigen Firmen und Organisationen kennen, die in den Bereichen Satellitenbau und -betrieb, Satellitendienste bzw. -anwendungen, sowie Forschung und Entwicklung tätig sind. • Die Studierenden können die Herausforderungen der Weltraumumgebung sowie Vor- und Nachteile verschiedener Orbits einschätzen und wichtige Kenngröße berechnen |

| | | |
|----|--|--|
| | | <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden lernen die Signalverarbeitungsschritte im Sender, Satelliten und Empfänger kennen - von der Audio/Video-Quelle über Link-Budget-Berechnungen bis zur Datensinke. • Die Studierenden lernen den Aufbau und wichtige Kenngrößen von Satelliten, Konstellationen und Launchern kennen und dabei verwendete Konzepte zu unterscheiden und zu klassifizieren bzgl. deren Vor- und Nachteilen. |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Keine formalen Voraussetzungen |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | schriftlich oder mündlich (90 Minuten) |
| 11 | Berechnung der Modulnote | schriftlich oder mündlich (100%) |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Sommersemester |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch Englisch |
| 16 | Literaturhinweise | Skriptum zur Lehrveranstaltung |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|---------------|
| 1 | Modulbezeichnung 43582 | Advanced Topics in Information Theory Advanced topics in information theory | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Zu diesem Modul sind keine Lehrveranstaltungen oder Lehrveranstaltungsgruppen hinterlegt! | |
| 3 | Lehrende | Zu diesem Modul sind keine Lehrveranstaltungen und somit auch keine Lehrenden hinterlegt! | |

| | | |
|----|--|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | |
| 5 | Inhalt | keine Inhaltsbeschreibung hinterlegt! |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | keine Beschreibung der Lernziele und Kompetenzen hinterlegt! |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Keine |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | schriftlich oder mündlich |
| 11 | Berechnung der Modulnote | schriftlich oder mündlich (100%) |
| 12 | Turnus des Angebots | keine Angaben zum Turnus des Angebots hinterlegt! |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: ?? h (keine Angaben zum Arbeitsaufwand in Präsenzzeit hinterlegt) Eigenstudium: ?? h (keine Angaben zum Arbeitsaufwand im Eigenstudium hinterlegt) |
| 14 | Dauer des Moduls | ?? Semester (keine Angaben zur Dauer des Moduls hinterlegt) |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch |
| 16 | Literaturhinweise | |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|---------------|
| 1 | Modulbezeichnung 43911 | Modellierung und Simulation von Schaltungen und Systemen Modelling and simulation of circuits and systems | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Im aktuellen Semester werden keine Lehrveranstaltungen zu dem Modul angeboten. Für weitere Auskünfte zum Lehrveranstaltungsangebot kontaktieren Sie bitte die Modul-Verantwortlichen. | |
| 3 | Lehrende | - | |

| | | | |
|---|-------------------------------|--|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Prof. Dr.-Ing. Klaus Helmreich | |
| 5 | Inhalt | <p>Motivation Ohne Simulation ist weder der Entwurf (mikro-)elektronischer Bauteile und Schaltungen denkbar, noch der von technischen Systemen, die solche Schaltungen und zusätzlich z.B. mechanische Komponenten enthalten. In Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik werden zu entwerfende Systeme daher auf verschiedenen Abstraktionsebenen simuliert. Dazu müssen sie geeignet modelliert sein, so daß die Simulation mittels numerischer Algorithmen rasch und genau erfolgen kann.</p> <p>Gliederung Die Vorlesung umfaßt Modellierungsansätze und Simulationsalgorithmen für elektronische Bauteile, hochfrequenztechnische Anordnungen, analoge elektrische Schaltkreise, digitale und gemischt analog-digitale Schaltungen sowie Systeme gemischter, also nicht rein elektrischer Natur. In der Übung werden wesentliche Algorithmen mit Matlab implementiert, wobei z.B. ein einfacher Schaltkreissimulator entsteht.</p> <p>1 Einführung Begriffe und Definitionen, Modellierungsansätze, Modell- und Theoriebildung in der Naturwissenschaft, naturwissenschaftliche Darstellungen als Modelle der Wirklichkeit, Nutzung physikalischer Prinzipien und Theorien zur Behandlung technischer Fragestellungen durch Modellierung und Simulation, Abstraktionsebenen für Modellierung und Simulation in der Mikroelektronik</p> <p>2 Beschreibung räumlich verteilter Systeme am Beispiel elektromagnetischer Felder Begriffe, mathematische Hilfsmittel: Operationen und Rechenregeln, Entstehung feldtheoretischer Begriffe und Darstellungen, Voraussagen der elektromagnetischen Feldtheorie und deren technische Anwendungen, Modellierung der Wechselwirkung elektromagnetischer Felder mit einfacher Materie, Darstellung im Frequenzbereich, Formulierung mathematischer Probleme in elektromagnetischen Größen zur Behandlung technischer Aufgabenstellungen</p> <p>3 Simulation räumlich verteilter Systeme am Beispiel elektromagnetischer Felder Diskretisierung, Übersetzung der Operatoren und mathematischen Probleme auf räumliches Gitter, alternative Diskretisierungs- und Darstellungsmethoden, resultierende numerische Aufgabenstellungen, Formulieren von Randbedingungen</p> | |

| | | |
|---|----------------------------------|--|
| | | <p>4 Simulation elektrischer Schaltkreise aus konzentrierten Bauelementen Übergang auf Netzwerke aus konzentrierten Bauelementen, Signaldarstellung durch Spannungen und Ströme, Knotenanalyse und modifizierte (erweiterte) Knotenanalyse, Zweigströme und Bauteilgleichungen, Problemformulierung als lineares Gleichungssystem, Einbeziehung nichtlinearer Bauelemente und Reaktanzen, Algorithmen zur numerischen Simulation elektrischer Schaltkreise, Schaltkreis-Simulationsprogramme: Schaltungsdarstellung und Analysearten</p> <p>5 Simulation wert- und zeitdiskreter Systeme Übergang auf Signaldarstellung durch diskrete Werte, Abstraktionsebenen: Gatter-, Register-Transfer- und Algorithmenebene, Simulationsprogramme: Kategorien und Anforderungen, Klassifikation von Simulatoren hinsichtlich der Zeitverwaltung, Abstraktionsgrade bei der Modellierung des Zeitverhaltens von Komponenten, prinzipieller Simulationsalgorithmus</p> <p>6 Hardware-Beschreibungssprachen für zeitdiskrete Systeme Begriff, Notwendigkeit, Entstehungsgeschichte und Anwendungsspektrum, aktuelle Hardware-Beschreibungssprachen, enthaltene Konzepte für Modellierung und Simulation am Beispiel VHDL: Strukturmodellierung, nebenläufige und sequentielle Verhaltensmodellierung, unterstützte Zeitverhaltensmodelle, Beispiele</p> <p>7 Hardware-Beschreibung gemischt analog-digitaler Systeme und verschiedener analoger Naturen Konzept der Modellierung konservativer und mathematisch ähnlicher Systeme verschiedener analoger Naturen (elektrisch, mechanisch, hydraulisch, ...), Fluß- und Potentialgrößen, Simulationstechnik für gemischt analog-digitale Systeme, Entstehungsgeschichte entsprechender Simulatoren und Hardware-Beschreibungssprachen, unterstützte Abstraktionsebenen und Konzepte am Beispiel VHDL-AMS, Schnittstellenbeschreibung analoger Modelle, konservative und Signalflußmodellierung, Attribute und implizite Größen, Modellbeschreibung durch algebraische bzw. gewöhnlicher DGL, Modellbeispiele: FET, Inverter, A/D-Umsetzer, Gleichstrommotor</p> |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | <p>Die Studierenden arbeiten an den folgenden Fachkompetenzen: Fachkompetenz Wissen</p> <ul style="list-style-type: none"> • physikalische Prinzipien zur Behandlung technischer Fragestellungen durch Modellierung und Simulation nennen • alternative Diskretisierungs- und Darstellungsmethoden zur simulativen Behandlung feldtheoretischer Probleme darstellen • Anforderungen an Simulationsprogramme für wert- und zeitdiskrete Systeme angeben <p>Verstehen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Netzlistendarstellung elektrischer Schaltungen kennen und interpretieren, die wesentlichen Algorithmen der elektrischen Schaltkreissimulation verstehen und Analysearten der Schaltkreissimulation erläutern |

- wesentliche Konzepte von Hardware-Beschreibungssprachen für zeitdiskrete Systeme erläutern
- Konzept der Modellierung konservativer und mathematisch ähnlicher Systeme verschiedener analoger Naturen verstehen und beschreiben

Anwenden

- bei raumverteilten Systemen Differentialoperationen in diskretisierte Darstellung übersetzen, Gleichungssystem bzw. Eigenwertproblem formulieren und in Datenstrukturen (Systemmatrix) übertragen
- auf elektrische Schaltkreise bzw. Netzwerke aus konzentrierten Elementen die modifizierte Knotenanalyse anwenden, Gleichungssystem aufstellen sowie in Datenstrukturen (Systemmatrix , Absolutvektor) übertragen

Analysieren

- die für technische Fragestellungen gebräuchlichen Modellierungsansätze unterscheiden
- die verschiedenen Abstraktionsebenen für Modellierung und Simulation in der Mikroelektronik untereinander abgrenzen hinsichtlich Anwendungsbereich, zugrundeliegender Annahmen, beschriebener Objekte, mathematischer Systembeschreibung und relevanter Darstellungsgrößen
- Simulationsprogramme hinsichtlich der Zeitverwaltung klassifizieren
- Abstraktionsgrade bei der Modellierung des Zeitverhaltens von Komponenten zeitdiskreter Systeme unterscheiden
- bei Hardware-Beschreibungssprachen zwischen Strukturmodellierung, nebenläufiger und sequentieller Verhaltensmodellierung unterscheiden

Evaluieren (Beurteilen)

- elektrotechnische Fragestellungen in Bezug auf Modellierung und Simulation hinsichtlich der Abstraktionsebene einstufen
- Simulationswerkzeuge hinsichtlich der Eignung für eine gegebene Aufgabenstellung bewerten
- für eine gegebene Aufgabenstellung die geeignete Modellierung und Simulationsunterstützung wählen

Erschaffen

- einfaches Simulationsprogramm für potentialtheoretische Probleme erstellen
- elementaren Schaltkreissimulator entwickeln

Lern- bzw. Methodenkompetenz

Lernziele hinsichtlich Lern- und Arbeitsmethoden:

- Programmiersprache, Datenstrukturkonzepte und wesentliche Operationen des Numerik-Werkzeugs Matlab exemplarisch für ähnliche Produkte erlernen
- in der Lage sein, sich das Arbeiten mit ähnlichen Werkzeugen und Programmiersprachen selbständig zu erschließen

| | | |
|----|--|---|
| | | <ul style="list-style-type: none"> • numerische Simulationsalgorithmen mit speziell dafür geeigneten Werkzeugen wie Matlab, Scilab oder Octave umsetzen • Simulationswerkzeuge in der Ingenieur Tätigkeit souverän und mit Überlegung einsetzen <p>Selbstkompetenz</p> <p>Lernziele hinsichtlich persönlicher Weiterentwicklung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • naturwissenschaftliche Aussagen und Beziehungen als Modelle verstehen • Möglichkeiten und Grenzen kommerzieller Simulationswerkzeuge auf verschiedenen Abstraktionsebenen beurteilen und sich deren effiziente Nutzung selbst aneignen • Modelle hinsichtlich Plausibilität, Falsifizierbarkeit und Gültigkeitsgrenzen hinterfragen sowie auf Simulationsergebnissen beruhenden Aussagen kritisch begegnen <p>Sozialkompetenz</p> <p>Lernziele hinsichtlich des Umgangs mit Menschen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programme gemeinsam in Kleingruppen entwickeln • dabei auf Vorkenntnisse anderer zugreifen und aufbauen |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Keine |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | schriftlich oder mündlich |
| 11 | Berechnung der Modulnote | schriftlich oder mündlich (100%) |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Wintersemester |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch |
| 16 | Literaturhinweise | |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|---------------|
| 1 | Modulbezeichnung 92290 | Kommunikationsnetze Communication networks | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Im aktuellen Semester werden keine Lehrveranstaltungen zu dem Modul angeboten. Für weitere Auskünfte zum Lehrveranstaltungsangebot kontaktieren Sie bitte die Modul-Verantwortlichen. | |
| 3 | Lehrende | - | |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Prof. Dr.-Ing. Andre Kaup | |
| 5 | Inhalt | <p>*Hierarchische Strukturen von Netzfunktionen* OSI-Schichtenmodell, Kommunikation im OSI-Modell, Datenstrukturen, Vermittlungseinrichtungen</p> <p>* Datenübertragung von Punkt zu Punkt* Signalverarbeitung in der physikalischen Schicht, synchrones und asynchrones Multiplex, Verbindungsarten</p> <p>*Zuverlässige Datenübertragung* Fehlervorwärtskorrektur, Single-Parity-Check-Code, Stop-and-Wait-ARQ, Go-back-N-ARQ, Selective-Repeat-ARQ</p> <p>*Vielfachzugriffsprotokoll* Polling, Token Bus und Token Ring, ALOHA, slotted ALOHA, Carrier-Sensing-Verfahren</p> <p>*Routing* Kommunikationsnetze als Graphen, Fluten, vollständiger Baum und Hamilton-Schleife, Dijkstra-Algorithmus, Bellman-Ford-Algorithmus, statisches Routing mit Alternativen</p> <p>*Warteraumtheorie* Modell und Definitionen, Little's Theorem, Exponentialwarteräume, Exponentialwarteräume mit mehreren Bedienstationen, Halbexponentialwarteräume</p> <p>*Systembeispiel Internet-Protokoll* Internet Protokoll (IP), Transmission Control Protocol (TCP), User Datagram Protocol (UDP)</p> <p>*Multimedianeetze* Klassifikation von multimedialen Anwendungen, Codierung von Multimediadaten, Audio- und Video-Streaming, Protokolle für interaktive Echtzeit-Anwendungen (RTP, RTCP), Dienstklassen und Dienstgütegarantien</p> | |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • verstehen den hierarchischen Aufbau von digitalen Kommunikationsnetzen • unterscheiden grundlegende Algorithmen für zuverlässige Datenübertragung mit Rückkanal und beurteilen deren Leistungsfähigkeit • analysieren Protokolle für Vielfachzugriff in digitalen Kommunikationsnetzen und berechnen deren Durchsatz • unterscheiden Routingverfahren und berechnen optimale Vermittlungswege für beispielhafte Kommunikationsnetze | |

| | | |
|----|--|---|
| | | <ul style="list-style-type: none"> • abstrahieren und strukturieren Warteräume in Kommunikationsnetzen und berechnen maßgebliche Kenngrößen wie Aufenthaltsdauer und Belegung • verstehen grundlegende Mechanismen für die verlustlose und verlustbehaftete Codierung von Mediendaten • kennen die maßgeblichen Standards des Internets für Sicherung, Vermittlung und Transport von digitalen Daten |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Kenntnisse über Grundbegriffe der Stochastik |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | Klausur (90 Minuten) |
| 11 | Berechnung der Modulnote | Klausur (100%) |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Wintersemester |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch |
| 16 | Literaturhinweise | M. Bossert, M. Breitbach, "Digitale Netze", Stuttgart: Teubner-Verlag, 1999 |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|---------------|
| 1 | Modulbezeichnung 92390 | Photonik 1 Photonics 1 | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Im aktuellen Semester werden keine Lehrveranstaltungen zu dem Modul angeboten. Für weitere Auskünfte zum Lehrveranstaltungsangebot kontaktieren Sie bitte die Modul-Verantwortlichen. | |
| 3 | Lehrende | - | |

| | | | |
|---|--|--|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Prof. Dr.-Ing. Bernhard Schmauß | |
| 5 | Inhalt | Es werden umfassend die technischen und physikalischen Grundlagen des Lasers behandelt. Der Laser als optische Strahlquelle stellt eines der wichtigsten Systeme im Bereich der optischen Technologien dar. Ausgehend vom Helium-Neon-Laser als Beispielsystem werden die einzelnen Elemente wie aktives Medium und Resonatoren eines Lasers sowie die ablaufenden physikalischen Vorgänge eingehend behandelt. Es folgt die Beschreibung von Laserstrahlen und ihrer Ausbreitung als Gauß-Strahlen sowie Methoden zur Beurteilung der Strahlqualität. Eine Übersicht über verschiedene Lasertypen wie Gaslaser, Festkörperlaser und Halbleiterlaser bietet einen Einblick in deren charakteristische Eigenschaften und Anwendungen. Vervollständigt wird die Vorlesung durch die grundlegende Beschreibung von Lichtwellenleitern, Faserverstärkern und halbleiterbasierten optoelektronischen Bauelementen wie Leuchtdioden und Photodioden. | |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • können Grundlagen der Physik des Lasers darlegen. • verstehen Eigenschaften und Beschreibungsmethoden von laseraktiven Medien, der stimulierte Strahlungsübergänge, der Rategleichungen, von optischen Resonatoren und von Gauß-Strahlen. • können verschiedene Lasertypen aus dem Bereichen Gaslaser, Festkörperlaser und Halbleiterlaser erklären und vergleichen. • können grundlegende Eigenschaften von Lichtwellenleiter und Lichtwellenleiterbauelementen erklären und skizzieren. • verstehen Aufbau und Funktionsweise ausgewählter optoelektronischer Bauelemente. • können grundlegende Fragestellung der Lasertechnik eigenständig bearbeiten, um Laserstrahlquellen weiterzuentwickeln und Lasertechnik und Photonik in einer Vielzahl von Anwendungen in Bereichen wie Medizintechnik, Messtechnik, Übertragungstechnik, Materialbearbeitung oder Umwelttechnik einzusetzen. | |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Empfohlen werden Kenntnisse im Bereich: <ul style="list-style-type: none"> • Experimentalphysik, Optik • Elektromagnetische Felder • Grundlagen der Elektrotechnik | |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! | |

| | | |
|----|---|--|
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | Klausur (90 Minuten) |
| 11 | Berechnung der Modulnote | Klausur (100%) |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Wintersemester |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch |
| 16 | Literaturhinweise | Eichler, J., Eichler, H.J: Laser. 7. Auflage, Springer Verlag, Berlin 2010. Reider, G.A.: Photonik. 3. Auflage, Springer Verlag, Berlin 2012. Bergmann, Schäfer: Lehrbuch der Experimentalphysik, Bd.3: Optik. DeGruyter 2004. Saleh, B., Teich, M.C.: Grundlagen der Photonik. 2. Auflage, Wiley-VCH 2008. Träger, F. (Editor): Springer Handbook of Lasers and Optics, 2. Auflage, Springer Verlag, Berlin 2012. |

| | | | |
|---|----------------------------------|--|---------------|
| 1 | Modulbezeichnung 92400 | Optische Übertragungstechnik Optical communication systems | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Übung: Optische Übertragungstechnik Übung (2.0 SWS) Vorlesung: Optische Übertragungstechnik (2.0 SWS) | - 5 ECTS |
| 3 | Lehrende | Esther Renner Benedikt Beck Prof. Dr.-Ing. Bernhard Schmauß | |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Prof. Dr.-Ing. Bernhard Schmauß | |
| 5 | Inhalt | <p>Kommerzielle Optische Kommunikationssysteme erreichen pro Faser Übertragungskapazitäten von mehreren Tbit/s. Im Labor wurden mehr als 100Tbit/s nachgewiesen. Die Realisierung derartiger Systeme setzt die Beherrschung verschiedenster Techniken der optischen Übertragungstechnik voraus. In der Vorlesung werden Techniken des Zeitbereichs - (TDM) und Wellenlängenmultiplex (WDM), aber besonders auch der Auslegung der Übertragungsstrecke (Link Design) auf der Basis entsprechender physikalischer und signaltheoretischer Grundlagen behandelt und vertieft. Dabei werden Verfahren besprochen, die sicherstellen, dass sowohl die Signalverzerrungen durch lineare und nichtlineare Fasereffekte als auch die Akkumulation des Verstärkerrauschens begrenzt bleiben. Es wird ausführlich die Systemoptimierung hinsichtlich des optischen Signal-Rausch-Verhältnisses (OSNR) diskutiert sowie auf Techniken des Dispersions- und Nichtlinearitätsmanagements (z.B. Solitonenübertragung) eingegangen. Hierbei wird dem Themenkomplex einer optimalen Streckenauslegung besonders eingehend behandelt. In der Folge werden verschiedene, gebräuchliche Modulationsverfahren einschließlich kohärenter Übertragungsverfahren behandelt, die in neueren Systemen eingesetzt und in experimentellen Systemen getestet werden. Eine Besprechung optischer Verfahren zur Signalregeneration bildet die Brücke zu aktuellen eigenen Forschungsarbeiten.</p> <p>Die vermittelten Grundlagen werden in der Übung zur Vorlesung durch praxisnahe und anschauliche Simulationsbeispiele vertieft.</p> | |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • besitzen spezialisiertes und vertieftes Wissen über die Konzeption und Struktur verschiedener optischer Übertragungssysteme. • können die Qualität optischer Datensignale im Kontext verschiedener Systemkonzepte vergleichen und bewerten • sind in der Lage Streckenauslegungen zu entwickeln und zu optimieren. • besitzen methodische Kenntnis zur Bestimmung und Verbesserung der Leistungsfähigkeit optischer Übertragungsstrecken unter Einbeziehung aktueller wissenschaftlicher Ergebnisse. | |

| | | |
|----|--|---|
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Komponenten optischer Kommunikationssysteme hilfreich aber nicht obligatorisch |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | schriftlich oder mündlich |
| 11 | Berechnung der Modulnote | schriftlich oder mündlich (100%) |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Sommersemester |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch |
| 16 | Literaturhinweise | <p>Agrawal, G.P.: Fiber-Optic Communication Systems, John Wiley & Sons, 1997</p> <p>Agrawal, G.P.: Nonlinear Fiber Optics, John Wiley & Sons, 3. Auflage, 2001</p> <p>Kaminow, I, Koch, T.: Optical Fiber Telecommunications IVA, Academic Press, 2002</p> <p>Skriptum zur Vorlesung</p> <p>Kaminow, I, Li, T., Willner,A.: Optical Fiber Telecommunications VA, Academic Press, 2008</p> |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|---------------|
| 1 | Modulbezeichnung 92410 | Komponenten optischer Kommunikationssysteme | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Im aktuellen Semester werden keine Lehrveranstaltungen zu dem Modul angeboten. Für weitere Auskünfte zum Lehrveranstaltungsangebot kontaktieren Sie bitte die Modul-Verantwortlichen. | |
| 3 | Lehrende | - | |

| | | | |
|---|--|--|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Prof. Dr.-Ing. Bernhard Schmauß | |
| 5 | Inhalt | Seit Ende der 70er Jahre werden Systeme zur optischen Nachrichtenübertragung eingesetzt. Seither haben sich sowohl deren Übertragungskapazität als auch die Reichweite drastisch erhöht. Die so entstandenen optischen Kommunikationsnetze sind al Rückgrat der weltweiten Kommunikationsinfrastruktur zu sehen. Diese Entwicklungen wurden und werden besonders durch Innovationen auf dem Gebiet der Komponenten und Subsysteme ermöglicht. Im Rahmen der Vorlesung wird auf die physikalischen Grundlagen der wichtigsten Komponenten wie Halbleiterlaser, Modulatoren, Glasfasern, optische Verstärker und Empfangsdioden eingegangen, wobei ein besonderes Augenmerk auf systemrelevante Effekte und Kenngrößen gelegt wird. An Beispielen wird der Einfluss von Komponenteneigenschaften auf die Leistungsmerkmale des Gesamtsystems erläutert. Dabei wird auch auf real eingesetzte oder in Entwicklung befindliche Komponenten und Systeme Bezug genommen. | |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • verstehen den Aufbau und die Funktionsweisen von optoelektronischen und optischen Bauelementen, die in der optischen Übertragungstechnik eingesetzt werden. • können die optischen Eigenschaften der Systemkomponenten und deren Beeinflussung durch die gewählten Betriebsparameter beurteilen. • kennen die verschiedenen Bauelemente und Subsysteme und deren Eigenschaften • können die Bedeutung linearer und nichtlinearer faseroptischer Effekte und deren Auswirkung auf Systemeigenschaften einschätzen. • können faseroptische Übertragungssysteme und ihre komponentenabhängigen Eigenschaften analysieren. • beherrschen den grundlegenden Umgang mit Systemsimulationswerkzeugen zur Dimensionierung faseroptischer Übertragungssysteme. | |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Empfohlen werden grundlegende Kenntnisse in den Bereichen: <ul style="list-style-type: none"> • Halbleiterphysik • Strahlenoptik • Photonik | |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! | |

| | | |
|----|---|--|
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | schriftlich oder mündlich |
| 11 | Berechnung der Modulnote | schriftlich oder mündlich (100%) |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Wintersemester |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch |
| 16 | Literaturhinweise | <p>Agrawal, G.P.: Fiber Optic Communication Systems, Willey, New York, 1992.</p> <p>Voges, E.; Petermann, K.: Optische Kommunikationstechnik, Springer, Berlin, 2002.</p> <p>Kaminow, I, Li, T.: Optical Fiber Telecommunications IVA, Academic Press, 2002.</p> <p>Kaminow, I, Li, T., Willner,A.: Optical Fiber Telecommunications VA, Academic Press, 2008.</p> |

| | | | |
|---|----------------------------------|--|---------------|
| 1 | Modulbezeichnung 92430 | Ereignisdiskrete Systeme | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Übung: Ereignisdiskrete Systeme - Übungen (2.0 SWS) Vorlesung mit Übung: Ereignisdiskrete Systeme (4.0 SWS) | - 5 ECTS |
| 3 | Lehrende | Yiheng Tang Prof. Dr. Thomas Moor | |

| | | | |
|----|--|--|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Prof. Dr. Thomas Moor | |
| 5 | Inhalt | <p>Formale Sprachen als Modelle ereignisdiskreter Dynamik</p> <ul style="list-style-type: none"> • reguläre Ausdrücke, endliche Automaten, Nerode-Äquivalenz • natürliche Projektion, synchrone Komposition, Konfliktfreiheit. <p>Entwurf ereignisdiskreter Regler:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sicherheitsspezifikation, Konfliktfreiheit • supremale steuerbare Teilsprache, Fixpunktiterationen • Normalität, Regelung unter eingeschränkter Beobachtbarkeit. <p>Anwendungsstudie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modellbildung eines einfachen technischen Prozesses • Spezifikation/Entwurf/Simulation am Anwendungsbeispiel | |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | <p>Teilnehmer dieser Veranstaltung</p> <ul style="list-style-type: none"> • erklären, illustrieren und validieren die vorgestellten Grundlagen formaler Sprachen, • entwickeln einfache Ergänzungen zu den vorgestellten Grundlagen formaler Sprachen, • erklären und illustrieren die vorgestellten Entwurfsverfahren, • überprüfen die vorgestellten Entwurfsverfahren hinsichtlich einzelner Lösungseigenschaften, • entwickeln ereignisdiskrete Modelle einfacher technischer Prozesse, einschließlich formaler Spezifikationen, • wählen im Kontext einfacher technischer Prozesse geeignete Entwurfsverfahren aus und wenden diese kritisch an, • bewerten ihre Regelkreise im Simulationsexperiment. | |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | <p>Es wird empfohlen, eines der folgenden Module zu absolvieren, bevor dieses Modul belegt wird:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Regelungstechnik A (Grundlagen) (RT A) • Einführung in die Regelungstechnik (ERT) | |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! | |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 | |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | schriftlich oder mündlich (90 Minuten) | |
| 11 | Berechnung der Modulnote | schriftlich oder mündlich (100%) | |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Sommersemester | |

| | | |
|----|---|--|
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch |
| 16 | Literaturhinweise | Cassandras, C.G., Lafortune, S.: Introduction to Discrete Event Systems, Kluwer, 1999 |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|---------------|
| 1 | Modulbezeichnung 92513 | Halbleitertechnologie I - Technologie integrierter Schaltungen (HLT I) Semiconductor technology I - Integrated circuit technology (HLT I) | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Im aktuellen Semester werden keine Lehrveranstaltungen zu dem Modul angeboten. Für weitere Auskünfte zum Lehrveranstaltungsangebot kontaktieren Sie bitte die Modul-Verantwortlichen. | |
| 3 | Lehrende | - | |

| | | | |
|---|--|--|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Prof. Dr.-Ing. Jörg Schulze | |
| 5 | Inhalt | <p>In diesem Modul werden die wesentlichen Technologieschritte zur Herstellung elektronischer Halbleiterbauelemente und integrierter Schaltungen behandelt.</p> <p>Ausgehend von der Frage nach den relevanten Parametern chemischer und physikalischer Herstellungsprozesse werden zu Beginn die Verfahren und Methoden zur Herstellung von einkristallinen Siliziumkristallen besprochen. Anschließend werden die physikalischen und chemischen Grundlagen der Oxidation, der Dotierverfahren Diffusion und Ionenimplantation sowie der physikalischen und chemischen Gasphasenabscheidung von dünnen Schichten behandelt. Eine Einführung in die relevanten Lithographie- und Strukturierungsverfahren beendet den Kanon der wesentlichen Technologieschritte zur Herstellung elektronischer Halbleiterbauelemente. Ergänzend dazu werden Sequenzen von Prozessabläufen, wie sie heute bei der Herstellung von hochintegrierten Schaltungen wie Mikroprozessoren oder Speichern verwendet werden, besprochen.</p> | |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | <p>Die Studierenden</p> <p>Anwenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • beschreiben die Technologieschritte und notwendigen Prozessgeräte • erklären die physikalischen und chemischen Vorgänge bei der Herstellung von Integrierten Schaltungen <p>Evaluieren (Beurteilen)</p> <ul style="list-style-type: none"> • ermitteln en Einfluss von Prozessparametern und können Vorhersagen für Einzelprozesse ableiten • sind in der Lage, verschiedene Herstellungsschritte hinsichtlich ihrer Vor- und Nachteile bzgl. der hergestellten Schichten, Strukturen oder Bauelemente zu beurteilen | |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Keine | |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! | |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 | |

| | | |
|----|---|---|
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | Klausur (90 Minuten) |
| 11 | Berechnung der Modulnote | Klausur (100%) Kenntnisse aus dem Bereich Halbleiterbauelemente (Pflichtveranstaltung im Bachelorstudiengang EEI und Mechatronik) |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Wintersemester |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch |
| 16 | Literaturhinweise | <ul style="list-style-type: none"> • S. M. Sze: VLSI - Technology, MacGraw-Hill, 1988 • C. Y. Chang, S. M. Sze: ULSI - Technology, MacGraw-Hill, 1996 • D. Widmann, H. Mader, H. Friedrich: Technology of Integrated Circuits, Springer Verlag, 2000 • Hong Xiao: Introduction to Semiconductor Manufacturing Technology, Prentice Hall, 2001 |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|-----------------|
| 1 | Modulbezeichnung 92515 | Halbleitertechnologie III - Zuverlässigkeit und Fehleranalyse integrierter Schaltungen (HLT III) Semiconductor technology III - Reliability and fault analysis of integrated circuits (HLT III) | 2,5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Zu diesem Modul sind keine Lehrveranstaltungen oder Lehrveranstaltungsgruppen hinterlegt! | |
| 3 | Lehrende | Zu diesem Modul sind keine Lehrveranstaltungen und somit auch keine Lehrenden hinterlegt! | |

| | | | |
|----|--|--|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | PD Dr. Peter Pichler | |
| 5 | Inhalt | Neben einer Einführung in die mathematische Beschreibung von Zuverlässigkeitsbetrachtungen werden im Rahmen des Moduls relevante Ausfallmechanismen von elektronischen Bauelementen und eine Übersicht über die Fehleranalyse an ausgefallenen Bauelementen diskutiert. Insbesondere werden Ausfälle und Fehlerbilder durch elektrische Überbelastung, Schäden in Dielektrika und Strahlenschäden, sowie Fehler in der Metallisierung, Kontaktierung und Verkapselung behandelt. | |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | Die Studierenden Verstehen <ul style="list-style-type: none"> verstehen statistische Grundlagen von Zuverlässigkeitsbetrachtungen Anwenden <ul style="list-style-type: none"> erklären physikalische Ausfallmechanismen in integrierten Schaltungen wenden grundlegende Konzepte der Fehleranalyse an Analysieren <ul style="list-style-type: none"> ermitteln Gründe warum Bauelemente ausfallen sowie die Relevanz von Zuverlässigkeitsproblemen für den Entwurf Evaluieren (Beurteilen) <ul style="list-style-type: none"> sind in der Lage, Einflussfaktoren für die Ausfälle von ICs zu bewerten und Gegenmaßnahmen zu beurteilen | |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | keine, ein vorheriger Besuch der Vorlesung Halbleiterbauelemente ist jedoch für das Verständnis empfehlenswert | |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! | |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 | |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | schriftlich oder mündlich | |
| 11 | Berechnung der Modulnote | schriftlich oder mündlich (100%) | |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Wintersemester | |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 30 h Eigenstudium: 45 h | |

| | | |
|----|---|------------|
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch |
| 16 | Literaturhinweise | |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|---------------|
| 1 | Modulbezeichnung 92521 | Halbleitertechnik I - Bipolartechnik (HL I) Semiconductor technology I - Bipolar technology (HL I) | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Übung: Übungen zu Halbleitertechnik I - Bipolartechnik (2.0 SWS) Vorlesung: Halbleitertechnik I - Bipolartechnik (2.0 SWS) | - 5 ECTS |
| 3 | Lehrende | Prof. Dr.-Ing. Jörg Schulze Jannik Schwarberg | |

| | | | |
|---|--|---|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Prof. Dr.-Ing. Jörg Schulze | |
| 5 | Inhalt | <ul style="list-style-type: none"> • Beschreibung eines p-n-Übergangs im thermodynamischen Gleichgewicht (Raumladungszonen, Poisson-Gleichung, Depletion-Näherung und Built-in-Spannung), • Beschreibung eines p-n-Übergangs im Nicht-Gleichgewicht (I-U-Charakteristik des idealen p-n-Übergangs, Rekombinationsmechanismen in p-n-Übergängen, I-U-Charakteristik des realen p-n-Übergangs, Durchbruchmechanismen in p-n-Übergängen), • Dioden-Spezialformen: Schottky-Diode und Ohmscher Kontakt, Z-Dioden (Zener-Diode und Avalanche-Diode), IMPATT-Diode (Impact-Ionization-Avalanche-Transit-Time-Diode), Gunn-Diode, Uni-Tunnelodiode, Esaki-Tunnelodiode, Shockley-Diode, DIAC (Diode for Alternating Current), • Aufbau und Funktionsweise von Bipolar- und Heterobipolartransistoren: Ideales und reales Verhalten und Hochfrequenzbetrieb, • Thyristor und lichtgezündeter Thyristor, TRIAC (Triode for Alternating Current). <p>Als Ausblick wird zum Schluss der Vorlesung auf Leistungsbipolartransistoren mit isoliertem Gate wie dem Gate-Turn-Off-Thyristor (GTO-Thyristor) und dem Insulated Gate Bipolar Transistor (IGBT) und auf BiCMOS-Schaltungen eingegangen.</p> | |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | <p>Die Studierenden besitzen die Kenntnis und das Verständnis der mathematisch-physikalischen Grundlagen der Bauelement-Modellierung, kennen die ideale und die reale Funktionsweise und den Aufbau diverser Halbleiterdioden und haben ein umfassendes Verständnis vom Aufbau und vom idealen/ realen Verhalten eines Bipolar- und eines Heterobipolartransistors. Darüber hinaus kennen sie die prinzipielle Funktionsweise von Thyristoren und haben erste Grundkenntnisse von der Funktionsweise von Leistungsbipolartransistoren mit isoliertem Gate und von BiCMOS-Schaltungen (BiCMOS: Schaltungstechnik, bei der Bipolar- und Feldeffekttransistoren miteinander kombiniert werden). Außerdem kennen sie die prinzipiellen Herstellungsprozessabläufe moderner Bipolar- und BiCMOS-Prozesse.</p> | |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Kenntnisse aus den Vorlesungen Halbleiterbauelemente und HLT I - Technologie Integrierter Schaltungen von Vorteil | |

| | | |
|----|--|---|
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | Klausur (90 Minuten) |
| 11 | Berechnung der Modulnote | Klausur (100%) |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Sommersemester |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch |
| 16 | Literaturhinweise | <ul style="list-style-type: none"> • Schaumburg: Halbleiter, Teubner Verlag, 1991 • Löcherer: Halbleiterbauelemente, Teubner Verlag, 1992 • Thuselt: Physik der Halbleiterbauelemente, Springer Verlag, 2005 • Sze: Physics of Semiconductor Devices, John Wiley & Sons, 1981 • Roulsten: An Introduction to the Phys. of Sem. Devices, Oxford Univ. Press, 1999 • Chang: ULSI Devices, John Wiley & Sons, 2000 |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|---------------|
| 1 | Modulbezeichnung 92523 | Halbleitertechnik III - Leistungshalbleiterbauelemente (HL III) Semiconductor technology III - Power semiconductor components (HL III) | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Im aktuellen Semester werden keine Lehrveranstaltungen zu dem Modul angeboten. Für weitere Auskünfte zum Lehrveranstaltungsangebot kontaktieren Sie bitte die Modul-Verantwortlichen. | |
| 3 | Lehrende | - | |

| | | |
|---|--|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | PD Dr. Tobias Erlbacher |
| 5 | Inhalt | <p>Nach einer Einführung in die Anwendungsgebiete, die Historie von Leistungshalbleiterbauelementen und die relevante Halbleiterphysik, werden die heute für kommerzielle Anwendungen relevanten Ausführungsformen von monolithisch integrierten Leistungsbauelemente besprochen.</p> <p>Zunächst werden Bipolarleistungsdioden und Schottkydioden als gleichrichtende Bauelemente vorgestellt.</p> <p>Anschließend werden der Aufbau und die Funktion von Bipolartransistoren, Thyristoren, unipolaren Leistungstransistoren (MOSFETs) und IGBTs erörtert. Dabei wird neben statischen Kenngrößen auch auf Schaltvorgänge und Schaltverluste eingegangen sowie die physikalischen Grenzen dieser Bauelemente diskutiert.</p> <p>Nach einer Vorstellung von in Logikschaltungen integrierter Leistungsbauelemente (Smart-Power ICs) erfolgt abschließend die Diskussion von neuartigen Bauelementkonzepten auf Siliciumkarbid und Galliumnitrid, welche immer stärker an Bedeutung gewinnen.</p> |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | <p>Die Studierenden</p> <p>Fachkompetenz</p> <p>Anwenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • erklären den Aufbau und die Funktion sowie die elektrischen Eigenschaften gängiger Leistungshalbleiterbauelemente • vergleichen Leistungshalbleiterbauelemente auf "Wide-Bandgap"-Materialien (SiC, GaN). <p>Analysieren</p> <ul style="list-style-type: none"> • klassifizieren Leistungsbauelemente hinsichtlich statischen und dynamischen Verlusten und Belastungsgrenzen • diskutieren die Möglichkeiten und Grenzen gängiger Leistungshalbleiterbauelemente • unterscheiden Integrationskonzepte für Leistungshalbleiterbauelemente in integrierte Schaltungen |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Neben den Grundkenntnissen in Physik, Chemie und Mathematik sollten die Teilnehmer die Grundlagen der Halbleiterphysik und der Halbleiterbauelemente beherrschen. Es wird empfohlen die Lerninhalte des Moduls "Halbleiterbauelemente" zu Beginn dieser Vorlesung zu wiederholen. |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! |

| | | |
|----|---|---|
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | Klausur (90 Minuten) |
| 11 | Berechnung der Modulnote | Klausur (100%) |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Sommersemester |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch |
| 16 | Literaturhinweise | <ul style="list-style-type: none"> • Fundamentals of Power Semiconductor Devices, B. J. Baliga, Springer, New York, 2008 ISBN: 978-0-387-47313-0 • Halbleiter-Leistungsbaulemente, Josef Lutz, Springer, Berlin, 2006 ISBN: 978-3-540-34206-9 • Leistungselektronische Bauelemente für elektrische Antriebe, Dierk Schröder, Berlin, Springer, 2006 ISBN: 978-3-540-28728-5 • Physics and Technology of Semiconductor Devices, A. S. Grove, Wiley, 1967, ISBN: 978-0-471-32998-5 • Power Microelectronics - Device and Process Technologies, Y.C. Liang und G.S. Samudra, World Scientific, Singapore, 2009 ISBN: 981-279-100-0 • Power Semiconductors, S. Linder, EFPL Press, 2006, ISBN: 978-0-824-72569-3 • V. Benda, J. Gowar, D. A. Grant, Power Semiconductor Devices, Wiley, 1999 |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|-----------------|
| 1 | Modulbezeichnung 92524 | Halbleitertechnik IV - Nanoelektronik (HL IV) Semiconductor technology IV - Nanoelectronics (HL IV) | 2,5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Vorlesung: Halbleitertechnik IV - Nanoelektronik (2.0 SWS) | 2,5 ECTS |
| 3 | Lehrende | Dr. Michael Jank | |

| | | | |
|---|----------------------------------|--|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Dr. Michael Jank | |
| 5 | Inhalt | <p>1. Skalierung von MOS Transistoren: Einsatzspannungs-Absenkung, Subthreshold Slope" Band-Band Tunneln, Drain Induced Barrier Lowering", Beweglichkeitsdegradation, Tunnelströme, Gateverarmung, Dotierstofffluktuationen, Zuverlässigkeit</p> <p>2. Neue Architekturen und Materialien für Nano-MOS-Bauelemente: Hoch epsilon Dielektrika, Metal Gate" Elektroden, Strained Silicon", SiGe, GeOI, FinFET, TriGate Transistoren, Nanowire Strukturen (Si-Nanotubes, Carbon Nanotubes), Vertikale MOS Strukturen, Schottky MOS</p> <p>3. Erzeugung kleinster Strukturen: Optische Lithographie für sub-50 nm, EUV Lithographie, Elektronenstrahl- und Ionenstrahlithographie, Druck und Prägetechniken, Selbstorganisation</p> <p>4. Bauelemente der nichtflüchtigen Datenspeicherung: Ladungsspeicherung in Dielektrika und Nanokristallen (Flash EPROM), Multibit Zellen, Ferroelektrische Speicherzellen, Widerstandsprogrammierbare Zellen (MRAM, PCM, spannungsprogrammierbare Zellen)</p> <p>5. Bauelemente mit einzelnen Elektronen: Single Electron Device, Resonantes Tunneln, Schaltbare Moleküle</p> <p>6. Prinzipielle Grenzen: Quantenmechanische Grenze, Thermische Grenze, Statistische Grenze</p> | |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | <p>Fachkompetenz Anwenden erklären den Aufbau und die Funktionsweise nanoelektronischer Bauelemente</p> | |

| | | |
|----|--|--|
| | | <p>beschreiben die Herstellungsmethoden für nanoelektronische Bauelemente</p> <p>Analysieren</p> <p>analysieren die prinzipiellen Probleme, die sich für Bauelemente im Nanometerbereich ergeben</p> <p>diskutieren unterschiedliche Lösungsansätze für zukünftige Bauelemente</p> <p>Evaluieren (Beurteilen)</p> <p>bewerten Vor- und Nachteile sowie Grenzen aktueller Trends und Entwicklungen auf dem Gebiet nanoelektronischer Bauelemente</p> |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Kenntnisse aus den Vorlesungen Halbleiterbauelemente bzw. Nano IV und HL I - Bipolartechnik sowie HLT I - Technologie Integrierter Schaltungen wünschenswert |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | schriftlich oder mündlich |
| 11 | Berechnung der Modulnote | schriftlich oder mündlich (100%) |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Sommersemester |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 30 h Eigenstudium: 45 h |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch |
| 16 | Literaturhinweise | <ul style="list-style-type: none"> • S. Wolf: Silicon Processing for the VLSI Era: Volume 3 The Submicron MOSFET, Lattice Press, 1995 • S. Wolf: Silicon Processing for the VLSI Era: Volume 4 Deep-Submicron Process Technology, Lattice Press, 2002 • C. Y. Chang, S. M. Sze: ULSI - Technology, MacGraw-Hill, 1996 • K. Goser, P. Glösekötter, J. Dienstuhl: Nanoelectronics and Nanosystems, Springer-Verlag, 2004 • H. Xiao, Introduction to Semiconductor Manufacturing Technology, Prentice Hall, 2001 • R. Waser (ed.): Nanoelectronics and Information Technology: Materials, Processes, Devices, 2. Auflage, Wiley-VCH, 2005 |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|---------------|
| 1 | Modulbezeichnung 92525 | Halbleitertechnik V - Halbleiter- und Bauelementemesstechnik (HL V) Semiconductor technology V - Semiconductor and component measurement technology (HL V) | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Übung: Übung zu Halbleitertechnik V - Halbleiter- und Bauelementemesstechnik (1.0 SWS) Vorlesung: Halbleitertechnik V - Halbleiter- und Bauelementemesstechnik (3.0 SWS) | - 5 ECTS |
| 3 | Lehrende | Dr.-Ing. Sven Berberich | |

| | | | |
|----|--|---|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Prof. Dr.-Ing. Jörg Schulze | |
| 5 | Inhalt | Im Modul Halbleiter- und Bauelementemesstechnik werden die wichtigsten Messverfahren, die zur Charakterisierung von Halbleitern und von Halbleiterbauelementen benötigt werden, behandelt. Zunächst wird die Messtechnik zur Charakterisierung von Widerständen, Dioden, Bipolartransistoren, MOS-Kondensatoren und MOS-Transistoren behandelt. Dabei werden die physikalischen Grundlagen der jeweiligen Bauelemente kurz wiederholt. Im Bereich Halbleitermesstechnik bildet die Messung von Dotierungs- und Fremdatomkonzentrationen sowie die Messung geometrischer Dimensionen (Schichtdicken, Linienbreiten) den Schwerpunkt. | |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | Fachkompetenz Anwenden erklären physikalische und elektrische Halbleiter- und Bauelementemess- und Analysemethoden vergleichen die Vor- und Nachteile sowie die Grenzen der verschiedenen Verfahren Analysieren analysieren, welches Verfahren für welche Fragestellung geeignete ist Evaluieren (Beurteilen) bewerten die mit den unterschiedlichen Verfahren erzielten Messergebnisse | |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | <ul style="list-style-type: none"> • Basiswissen zur Physik (Abitur) notwendig • Grundkenntnisse zu Halbleiterbauelementen | |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! | |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 | |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | schriftlich oder mündlich | |
| 11 | Berechnung der Modulnote | schriftlich oder mündlich (100%) | |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Sommersemester | |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h | |

| | | |
|----|---|---|
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch |
| 16 | Literaturhinweise | <ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsskript • Dieter K. Schroder: Semiconductor Material and Devices Characterization, Wiley-IEEE, 2006 • W.R. Runyan, T.J. Shaffner: Semiconductor Measurements and Instrumentations, McGraw-Hill, 1998 • A.C. Diebold: Handbook of Silicon Semiconductor Metrology, CRC, 2001 |

| | | | |
|---|----------------------------------|--|---------------|
| 1 | Modulbezeichnung 92529 | Nonlinear Control Systems Nonlinear control systems | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Übung: Nonlinear Control Systems - Exercises (1.0 SWS) Vorlesung mit Übung: Nonlinear Control Systems (4.0 SWS) | - 5 ECTS |
| 3 | Lehrende | Daniel Landgraf Prof. Dr.-Ing. Knut Graichen | |

| | | | |
|----|--|---|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Prof. Dr.-Ing. Knut Graichen | |
| 5 | Inhalt | <p>Many control problems are nonlinear by nature. Classical control methods are based on linear approximations or a linearization of these systems in the neighborhood of setpoints to be controlled. In contrast to linear control theory, this module focuses on advanced nonlinear methods for the analysis and control of nonlinear systems by exploiting structural properties. In summary, the course covers the following topics:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Examples of nonlinear physical systems and nonlinear phenomena • Introduction to computer algebra software • Analysis of nonlinear systems • Stability of nonlinear systems (Lyapunov stability) • Lyapunov-based control design (Backstepping) • Reachability/controllability and observability of nonlinear systems • Exact linearization via feedback • Differential flatness of nonlinear systems • Flatness-based feedforward and feedback control of nonlinear systems | |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | <p>After successful completion of the module, students will be able to</p> <ul style="list-style-type: none"> • describe and analyze nonlinear systems • determine the input/output behavior of nonlinear systems • design nonlinear state feedback controllers via exact input-output and input-state linearization • apply the concept of differential flatness for the feedforward feedback control of nonlinear systems • use computer algebra software for the analysis and control design of nonlinear systems | |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Basic knowledge of advanced mathematics Linear control theory (state space methods), e.g. "Regelungstechnik B" | |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! | |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 | |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | Klausur (90 Minuten) | |

| | | |
|----|---|--|
| 11 | Berechnung der Modulnote | Klausur (100%) |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Sommersemester |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Englisch |
| 16 | Literaturhinweise | <ul style="list-style-type: none"> • H.K. Khalil. Nonlinear Systems, Prentice Hall, 2002 • S. Sastry. Nonlinear Systems, Springer, 1999 • A. Isidori. Nonlinear Control Systems, Springer, 3. Auflage, 1995 • J. Adamy. Nichtlineare Regelungen, Springer, 2009 • J.-J. Slotine, W. Li. Applied Nonlinear Control, Prentice Hall, 1991 • M. Vidyasagar. Nonlinear Systems Analysis, Prentice Hall, 2. Auflage, 1993 • M. Krstic, I. Kanellakopoulos, P. Kokotovic. Nonlinear and Adaptive Control Design, John Wiley & Sons, 1995 |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|---------------|
| 1 | Modulbezeichnung 92670 | Sensorik Sensor technology | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Im aktuellen Semester werden keine Lehrveranstaltungen zu dem Modul angeboten. Für weitere Auskünfte zum Lehrveranstaltungsangebot kontaktieren Sie bitte die Modul-Verantwortlichen. | |
| 3 | Lehrende | - | |

| | | | |
|----|--|--|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Prof. Dr.-Ing. Philipp Beckerle | |
| 5 | Inhalt | <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Sensorik • Wandlerprinzipien • Sensor-Parameter • Sensor-Technologien • Messung mechanischer Größen • Chemo- und Biosensoren | |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • geben die Grundbegriffe und -strukturen der Sensorik und Aktorik wieder • klassifizieren Sensoren anhand unterschiedlicher Gesichtspunkte • beschreiben, skizzieren und vergleichen die behandelten Wandlerprinzipien und Technologien zur Herstellung von Sensoren • kennen die behandelten Sensor-Parameter und beurteilen Sensoren anhand dieser • beschreiben und charakterisieren die behandelten Sensoren zur Messung mechanischer Größen • analysieren Elemente der Sensor- und Aktortechnik sowie Schaltungen zur Weiterverarbeitung und Auswertung von Messgrößen • zeigen mögliche Fehlerquellen der Sensorik auf und arbeiten Strategien zur Minimierung der Fehler aus | |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Keine | |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! | |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 | |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | Klausur (90 Minuten) | |
| 11 | Berechnung der Modulnote | Klausur (100%) | |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Wintersemester | |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h | |

| | | |
|----|---|--|
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch |
| 16 | Literaturhinweise | <p>Tränkler, Hans-Rolf: "Sensortechnik - Handbuch für Praxis und Wissenschaft", 2. Aufl. 2014, Springer Vieweg</p> <p>Hering, Eckert: "Sensoren in Wissenschaft und Technik - Funktionsweise und Einsatzgebiete", 2. Aufl. 2018, Springer Fachmedien Wiesbaden</p> <p>Mitchell, H. B.: "Data fusion: concepts and ideas", 2012, Springer</p> |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|---------------|
| 1 | Modulbezeichnung 92681 | Signale und Systeme I Signals and systems 1 | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Im aktuellen Semester werden keine Lehrveranstaltungen zu dem Modul angeboten. Für weitere Auskünfte zum Lehrveranstaltungsangebot kontaktieren Sie bitte die Modul-Verantwortlichen. | |
| 3 | Lehrende | - | |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Prof. Dr.-Ing. Andre Kaup | |
| 5 | Inhalt | <p>*Kontinuierliche Signale*</p> <p>Elementare Operationen, Delta-Impuls, Energie und Leistung, Skalarprodukt und Orthogonalität, Faltung und Korrelation</p> <p>*Fourier-Transformation*</p> <p>Definition, Symmetrien, inverse Transformation, Sätze und Korrespondenzen</p> <p>*Laplace-Transformation*</p> <p>Definition, Eigenschaften und Sätze, Inverse Transformation, Korrespondenzen</p> <p>*Kontinuierliche LTI-Systeme im Zeitbereich*</p> <p>Impulsantwort, Sprungantwort, Beschreibung durch Differentialgleichungen, Direktformen, Zustandsraumdarstellung, äquivalente Zustandsraumdarstellungen, Transformation auf Diagonalfom</p> <p>*Kontinuierliche LTI-Systeme im Frequenzbereich*</p> <p>Eigenfunktionen, Systemfunktion und Übertragungsfunktion, Verkettung von LTI-Systemen, Zustandsraumbeschreibung im Frequenzbereich</p> <p>*Kontinuierliche LTI-Systeme mit Anfangsbedingungen*</p> <p>Lösung mit der Laplace-Transformation, Lösung über die Zustandsraumbeschreibung, Zusammenhang zwischen Anfangswert und Anfangszustand</p> <p>*Kontinuierliche LTI-Systeme mit speziellen Übertragungsfunktionen*</p> <p>Reellwertige Systeme, verzerrungsfreie Systeme, linearphasige Systeme, minimalphasige Systeme und Allpässe, idealer Tiefpass und idealer Bandpass</p> <p>*Kausalität und Hilbert-Transformation*</p> <p>Kausale kontinuierliche LTI-Systeme, Hilbert-Transformation, analytisches Signal</p> <p>*Stabilität und rückgekoppelte Systeme*</p> <p>Übertragungsstabilität, kausale stabile kontinuierliche LTI-Systeme, Stabilitätskriterium von Hurwitz, rückgekoppelte Systeme</p> <p>*Abtastung und periodische Signale*</p> <p>Delta-Impulskamm und seine Fourier-Transformierte, Fourier-Transformierte periodischer Signale, Abtasttheorem, ideale und nichtideale Abtastung und Rekonstruktion, Abtastung im Frequenzbereich</p> | |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | <p>*Die Studierenden*</p> <ul style="list-style-type: none"> analysieren kontinuierliche Signale mit Hilfe der Fourier- und Laplace-Transformation | |

| | | |
|----|--|---|
| | | <ul style="list-style-type: none"> • bestimmen die Impulsantwort, Direktformen und Zustandsraumdarstellung für kontinuierliche lineare zeitinvariante Systeme • berechnen System- und Übertragungsfunktionen für kontinuierliche lineare zeitinvariante Systeme • analysieren die Eigenschaften von kontinuierlichen linearen zeitinvarianten Systemen aufgrund der Zeit- und Frequenzbereichsbeschreibung • stufen kontinuierliche lineare zeitinvariante Systeme an-hand ihrer Eigenschaften Verzerrungsfreiheit, Linearphasigkeit und Minimalphasigkeit ein • bewerten Kausalität und Stabilität von kontinuierlichen linearen zeitinvarianten Systemen • beurteilen die Effekte und Grenzen einer Abtastung von kontinuierlichen Signalen |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Modul Grundlagen der Elektrotechnik I+II" *oder* Module Einführung in die LuK" sowie Elektronik und Schaltungstechnik" |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | Klausur (90 Minuten) |
| 11 | Berechnung der Modulnote | Klausur (100%) |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Wintersemester |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch |
| 16 | Literaturhinweise | B. Girod, R. Rabenstein, A. Stenger, Einführung in die Systemtheorie", Wiesbaden: Teubner-Verlag, 2005 |

| | | | |
|---|----------------------------------|--|---------------|
| 1 | Modulbezeichnung 92682 | Signale und Systeme II Signals and systems 2 | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Übung: Übung Signale und Systeme II Tutorium: Tutorium zu Signale und Systeme II Vorlesung: Signale und Systeme II | - - - |
| 3 | Lehrende | Simon Deniffel Hannah Och Prof. Dr.-Ing. Andre Kaup | |

| | | | |
|---|-------------------------------|---|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Prof. Dr.-Ing. Andre Kaup | |
| 5 | Inhalt | <p>*Diskrete Signale*</p> <p>Elementare Operationen und Eigenschaften, spezielle diskrete Signale, Energie und Leistung, Skalarprodukt und Orthogonalität, Faltung und Korrelation</p> <p>*Zeitdiskrete Fourier-Transformation (DTFT)*</p> <p>Definition, Beispiele, Korrespondenzen, inverse zeitdiskrete Fourier-Transformation, Eigenschaften und Sätze</p> <p>*Diskrete Fourier-Transformation (DFT)*</p> <p>Definition, Beispiele, Korrespondenzen, Eigenschaften und Sätze, Faltung mittels der diskreten Fourier-Transformation, Matrixschreibweise, schnelle Fourier-Transformation (FFT)</p> <p>*z-Transformation*</p> <p>Definition, Beispiele, Korrespondenzen, inverse z-Transformation, Eigenschaften und Sätze</p> <p>*Diskrete LTI-Systeme im Zeitbereich*</p> <p>Beschreibung durch Impulsantwort und Faltung, Beschreibung durch Differenzgleichungen, Beschreibung durch Zustandsraumdarstellung</p> <p>*Diskrete LTI-Systeme im Frequenzbereich*</p> <p>Eigenfolgen, Systemfunktion und Übertragungsfunktion, Verkettung von LTI-Systemen, Zustandsraumbeschreibung im Frequenzbereich</p> <p>*Diskrete LTI-Systeme mit speziellen Übertragungsfunktionen*</p> <p>Reellwertige Systeme, verzerrungsfreie Systeme, linearphasige Systeme, minimalphasige Systeme und Allpässe, idealer Tiefpass und ideale Bandpässe, idealer Differenzierer</p> <p>*Kausale diskrete LTI-Systeme und Hilbert-Transformation*</p> <p>Kausale diskrete LTI-Systeme, Hilbert-Transformation für periodische Spektren, analytisches Signal und diskreter Hilbert-Transformator</p> <p>*Stabilität diskreter LTI-Systeme*</p> <p>BIBO-Stabilität, kausale stabile diskrete Systeme, Stabilitätskriterium für Systeme N-ter Ordnung</p> <p>*Beschreibung von Zufallssignalen*</p> <p>Erwartungswerte, stationäre und ergodische Zufallsprozesse, Autokorrelations- und Korrelationsfunktion, Leistungsdichtespektrum, komplexwertige Zufallssignale</p> <p>*Zufallssignale und LTI-Systeme*</p> <p>Verknüpfung von Zufallssignalen, Reaktion von LTI-Systemen auf Zufallssignale, Wienerfilter</p> | |

| | | |
|----|--|--|
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • analysieren diskrete Signale mit Hilfe der zeitdiskreten Fourier-Transformation und berechnen deren diskrete Fourier-Transformation • bestimmen die Impulsantwort, Direktformen und Zustandsraumdarstellung für diskrete lineare zeitinvariante Systeme • berechnen System- und Übertragungsfunktionen für diskrete lineare zeitinvariante Systeme • analysieren die Eigenschaften von diskreten linearen zeitinvarianten Systemen aufgrund der Zeit- und Frequenzbereichsbeschreibung • stufen diskrete lineare zeitinvariante Systeme anhand ihrer Eigenschaften Verzerrungsfreiheit, Linearphasigkeit und Minimalphasigkeit ein • bewerten Kausalität und Stabilität von diskreten linearen zeitinvarianten Systemen • bewerten diskrete Zufallssignale durch Berechnung von Erwartungswerten und Korrelationsfunktionen • beurteilen die wesentlichen Effekte einer Filterung von diskreten Zufallssignalen durch diskrete lineare zeitinvariante Systeme |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Keine |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | Klausur (90 Minuten) |
| 11 | Berechnung der Modulnote | Klausur (100%) |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Sommersemester |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch |
| 16 | Literaturhinweise | |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|---------------|
| 1 | Modulbezeichnung 92730 | Kommunikationselektronik Communications electronics 1 | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Vorlesung: Kommunikationselektronik (2.0 SWS) Übung: Übung zu Kommunikationselektronik (2.0 SWS) | 5 ECTS - |
| 3 | Lehrende | Clemens Neumüller Dr.-Ing. Jörg Robert | |

| | | |
|---|-------------------------------|---|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Dr.-Ing. Jörg Robert |
| 5 | Inhalt | <p>1. Einleitung</p> <p>2. Darstellung von Signalen und Spektren</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kontinuierliche und diskrete Signale • Spektrum eines Signals • Unterabtastung und Überabtastung <p>3. Aufbau und Signale eines Software Defined Radio Systems</p> <ul style="list-style-type: none"> • Blockschaltbild eines Software Defined Radio Systems • Basisband- und Trägersignale • Empfänger-Topologien • Signale in einem Software Defined Radio System <p>4. Drahtlose Netzwerke</p> <p>5. Übertragungsstrecke</p> <ul style="list-style-type: none"> • Funkstrecke • Antennen <p>6. Leistungsdaten eines Empfängers</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rauschen • Nichtlinearität • Dynamikbereich eines Empfängers <p>7. Digital Downconverter</p> <ul style="list-style-type: none"> • CIC-Filter • Polyphasen-FIR-Filter • Halbband-Filterkaskade • Interpolation <p>8. Demodulation digital modulierter Signale</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung • Demodulation einer GFSK/PAM-Paketsendung <p>Das Modul Kommunikationselektronik behandelt Aspekte der Schaltungstechnik und der Signalverarbeitung drahtloser Übertragungssysteme, die als sog. "Software Defined Radio" Systeme aufgebaut sind. Als Beispiel dient der Empfänger eines einfachen Telemetrie-Systems, der von der Antenne bis zum Nutzdatenausgang behandelt wird. Schwerpunkte bilden der Aufbau und die Eigenschaften der Hardware des Empfängers sowie die Algorithmen zum Empfang von Telemetrie-Signalen. Dabei wird ein typisches System mit Hilfe eines miniaturisierten Empfängers und einer Verarbeitung mit dem MATLAB-kompatiblen Mathematikprogramm Octave implementiert. Die benötigte Software wird den Studierenden zur Verfügung gestellt.</p> <p>Content:</p> <p>1. Introduction</p> |

| | | |
|---|----------------------------------|---|
| | | <ol style="list-style-type: none"> 2. Signal representation and discrete signals <ol style="list-style-type: none"> a. Continuous and discrete signals b. Signal spectrum c. Downsampling and upsampling 3. Structure and signals of a Software Defined Radio <ol style="list-style-type: none"> a. Block diagram of a Software Defined Radio b. Base band signals and carrier signals c. Receiver topologies d. Signals in a Software Defined Radio 4. Wireless networks 5. Transmission path <ol style="list-style-type: none"> a. Radio link b. Antennas 6. Performance data of a receiver <ol style="list-style-type: none"> a. Noise b. Nonlinearities c. Dynamic range of a receiver 7. Digital Down Converter <ol style="list-style-type: none"> a. CIC filter b. Polyphase FIR filter c. Halfband filter cascade d. Interpolation 8. Demodulation of digital modulated signals <ol style="list-style-type: none"> a. Introduction b. Demodulation of a GFSK/PAM packet transmission <p>The module Communication Electronics deals with aspects of circuitry and signal processing of wireless communication systems, built up as so-called "Software Defined Radio systems. A receiver of a simple telemetry system serves as an example, being examined starting from its antenna to the user data output. The focus lies on the structure and the characteristic of the receivers hardware as well as the algorithms for the reception of telemetry signals. A typical system is implemented using a miniaturized receiver and processing with the MATLAB-compatible Octave math program. The required software is provided to the students.</p> |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | <ol style="list-style-type: none"> 1. Die Studierenden verstehen die grundlegende Funktionsweise eines Software Defined Radio (SDR) Systems, d.h. sie verstehen die Funktionsweise der einzelnen Signalverarbeitungsschritte sowie die auftretenden Signale selbst. 2. Die Studierenden analysieren die Leistungsfähigkeit der analogen Komponenten eines SDR Systems und können Verfahren zur Optimierung dieser Komponenten selbständig anwenden. 3. Die Studierenden analysieren die digitalen Verarbeitungsschritte ausgewählter Modulationsarten und können damit selbst die digitale Signalverarbeitung eines SDR Senders und Empfängers erschaffen. <ol style="list-style-type: none"> 1. The students will understand the basic operation of a Software Defined Radio (SDR) system, i.e. the students will understand how |

| | | |
|----|--|---|
| | | <p>the individual signal processing steps work as well as the signals themselves.</p> <p>2. The students analyze the performance of the analog components of an SDR system and are able to apply procedures for optimizing these components independently.</p> <p>3. The students analyse the digital processing steps of selected modulation types and are able to create the digital signal processing of an SDR transmitter and receiver themselves.</p> |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Keine formalen Voraussetzungen, grundlegende Kenntnisse im Bereich digitaler Signalverarbeitung werden vorausgesetzt |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | Klausur (90 Minuten) |
| 11 | Berechnung der Modulnote | Klausur (100%) |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Sommersemester |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch |
| 16 | Literaturhinweise | Skriptum zur Veranstaltung im StudON verfügbar: https://www.studon.fau.de/studon/goto.php?target=crs_117973 |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|---------------|
| 1 | Modulbezeichnung 93500 | Digitale Signalverarbeitung Digital signal processing | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Im aktuellen Semester werden keine Lehrveranstaltungen zu dem Modul angeboten. Für weitere Auskünfte zum Lehrveranstaltungsangebot kontaktieren Sie bitte die Modul-Verantwortlichen. | |
| 3 | Lehrende | - | |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Prof. Dr.-Ing. Walter Kellermann | |
| 5 | Inhalt | <p>The course assumes familiarity with basic theory of discrete-time deterministic signals and linear systems and extends this by a discussion of the properties of idealized and causal, realizable systems (e.g., lowpass, Hilbert transformer) and corresponding representations in the time domain, frequency domain, and z-domain. Thereupon, design methods for recursive and nonrecursive digital filters are discussed. Recursive systems with prescribed frequency-domain properties are obtained by using design methods for Butterworth filters, Chebyshev filters, and elliptic filters borrowed from analog filter design. Impulse-invariant transform and the Prony-method are representatives of the considered designs with prescribed time-domain behaviour. For nonrecursive systems, we consider the Fourier approximation in its original and its modified form introducing a broad selection of windowing functions. Moreover, the equiripple approximation is introduced based on the Remez-exchange algorithm.</p> <p>Another section is dedicated to the Discrete Fourier Transform (DFT) and the algorithms for its fast realizations ('Fast Fourier Transform'). As related transforms we introduce cosine and sine transforms. This is followed by a section on nonparametric spectrum estimation. Multirate systems and their efficient realization as polyphase structures form the basis for describing analysis/synthesis filter banks and discussing their applications.</p> <p>The last section is dedicated to investigating effects of finite wordlength as they are unavoidable in any realization of digital signal processing systems.</p> <p>A corresponding lab course on DSP will be offered in the winter term.</p> | |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • analysieren zeitdiskrete lineare zeitinvariante Systeme durch Ermittlung der beschreibenden Funktionen und Parameter • wenden grundlegende Verfahren zum Entwurf zeitdiskreter Systeme an und evaluieren deren Leistungsfähigkeit • verstehen die Unterschiede verschiedener Methoden zur Spektralanalyse und können damit vorgegebene Signale analysieren • verstehen die Beschreibungsmethoden von Multiraten-Systemen und wenden diese zur Beschreibung von Filterbänken an | |

| | | |
|----|--|--|
| | | <ul style="list-style-type: none"> kennen elementare Methoden zur Analyse von Effekten endlicher Wortlängen und wenden diese auf zeitdiskrete lineare zeitinvariante Systeme an <p>The students</p> <ul style="list-style-type: none"> analyze discrete-time linear time-invariant systems by determining the describing function and parameters apply fundamental approaches for the design of discrete-time systems and evaluate their performance understand the differences between various methods for spectral analysis and apply them to the analysis of given signals understand methods to represent multirate systems and apply them for the representation of filter banks know basic methods for the analysis of finite word length effects and apply them to discrete-time linear time-invariant systems. |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Vorlesung Signale und Systeme I & II |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | Klausur (90 Minuten) |
| 11 | Berechnung der Modulnote | Klausur (100%) |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Wintersemester |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Englisch |
| 16 | Literaturhinweise | <p>*Empfohlene Literatur/ Recommended Reading:*</p> <p>*1.* J.G. Proakis, D.G. Manolakis: Digital Signal Processing. 4th edition. Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ, 2007.</p> <p>*2.* A.V. Oppenheim, R.V. Schaffer: Digital Signal Processing. Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ, 1975.</p> <p>*3.* K.D. Kammeyer, K. Kroschel: Digitale Signalverarbeitung: Filterung und Spektralanalyse mit MATLAB®-Übungen . 8. Aufl. Teubner, Stuttgart, 2012</p> |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|---------------|
| 1 | Modulbezeichnung 93510 | Digitale Übertragung Digital communications | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Übung: Digitalen Übertragung - Übungen (1.0 SWS) Vorlesung: Digitale Übertragung (3.0 SWS) | - 5 ECTS |
| 3 | Lehrende | Lukas Brand Prof. Dr.-Ing. Robert Schober | |

| | | |
|---|--|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Prof. Dr. Laura Cottatellucci Prof. Dr.-Ing. Robert Schober Dr.-Ing. Clemens Stierstorfer |
| 5 | Inhalt | Alle modernen Kommunikationssysteme basieren auf digitalen Übertragungsverfahren. Das Modul befasst sich mit den Grundlagen der Analyse und des Entwurfs digitaler Sender und Empfänger. Dabei wird zunächst von einem einfachen Kanalmodell bei dem das Empfangssignal nur durch additives weißes Gaußsches Rauschen gestört wird ausgegangen. Im Verlauf werden aber auch Kanäle mit unbekannter Phase sowie verzerrende Kanäle betrachtet. Behandelt werden unter anderem digitale Modulationsverfahren (z.B. Pulsamplitudenmodulation (PAM), digitale Frequenzmodulation (FSK), und Kontinuierliche-Phasenmodulation (CPM)), Orthogonalkonstellationen, das Nyquistkriterium in Zeit- und Frequenzbereich, optimale kohärente und inkohärente Detektions- und Decodierungsverfahren, die Signalraumdarstellung digital modulierter Signale, verschiedene Entzerrungsverfahren, und Mehrträger-Übertragungsverfahren. |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • analysieren und klassifizieren digitale Modulationsverfahren hinsichtlich ihrer Leistungs- und Bandbreiteneffizienz sowie ihres Spitzenwertfaktors, • ermitteln notwendige Kriterien für impulsinterferenzfreie Übertragung, • charakterisieren digitale Modulationsverfahren im Signalraum, • ermitteln informationsverlustfreie Demodulationsverfahren, • entwerfen optimale kohärente und inkohärente Detektions- und Decodierungsverfahren, • vergleichen verschiedene Entzerrungsverfahren hinsichtlich deren Leistungsfähigkeit und Komplexität, • entwerfen einfache digitale Übertragungssysteme mit vorgeschriebenen Leistungs- und Bandbreiteneffizienzen sowie Spitzenwertfaktoren. |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Keine |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 |

| | | |
|----|---|---|
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | Klausur (90 Minuten) |
| 11 | Berechnung der Modulnote | Klausur (100%) |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Sommersemester |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch |
| 16 | Literaturhinweise | |

| | | | |
|---|----------------------------------|--|---------------|
| 1 | Modulbezeichnung 93601 | Information Theory and Coding / Informationstheorie und Codierung Information theory and coding | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Übung: Informationstheorie und Codierung - Übungen (1.0 SWS) Vorlesung: Informationstheorie und Codierung (3.0 SWS) | - 5 ECTS |
| 3 | Lehrende | Prof. Dr.-Ing. Ralf Müller Kenneth Mayer | |

| | | | |
|---|-------------------------------|--|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Prof. Dr.-Ing. Ralf Müller | |
| 5 | Inhalt | <p>1. Introduction: binomial distribution, (7,4)-Hamming code, parity-check matrix, generator matrix</p> <p>2. Probability, entropy, and inference: entropy, conditional probability, Bayes law, likelihood, Jensens inequality</p> <p>3. Inference: inverse probability, statistical inference</p> <p>4. The source coding theorem: information content, typical sequences, Chebychev inequality, law of large numbers</p> <p>5. Symbol codes: unique decidability, expected codeword length, prefix-free codes, Kraft inequality, Huffman coding</p> <p>6. Stream codes: arithmetic coding, Lempel-Ziv coding, Burrows-Wheeler transform</p> <p>7. Dependent random variables: mutual information, data processing lemma</p> <p>8. Communication over a noisy channel: discrete memory-less channel, channel coding theorem, channel capacity</p> <p>9. The noisy-channel coding theorem: jointly-typical sequences, proof of the channel coding theorem, proof of converse, symmetric channels</p> <p>10. Error-correcting codes and real channels: AWGN channel, multivariate Gaussian pdf, capacity of AWGN channel</p> <p>11. Binary codes: minimum distance, perfect codes, why perfect codes are bad, why distance isnt everything</p> <p>12. Message passing: distributed counting, path counting, low-cost path, min-sum (=Viterbi) algorithm</p> <p>13. Exact marginalization in graphs: factor graphs, sum-product algorithm</p> <p>14. Low-density parity-check codes: density evolution, check node degree, regular vs. irregular codes, girth</p> <p>15. Lossy source coding: transform coding and JPEG compression</p> <p>--</p> <p>1. Einleitung: Binomialverteilung, (7,4)-Hamming-Code, Paritätsmatrix, Generatormatrix</p> <p>2. Wahrscheinlichkeit, Entropie und Inferenz: Entropie, bedingte Wahrscheinlichkeit, Bayessches Gesetz, Likelihood, Jensensche Ungleichung</p> <p>3. Inferenz: Inverse Wahrscheinlichkeit, statistische Inferenz</p> <p>4. Das Quellencodierungstheorem: Informationsgehalt, typische Folgen, Tschebyschevsche Ungleichung, Gesetz der großen Zahlen</p> | |

| | | |
|---|---|--|
| | | <p>5. Symbolcodes: eindeutige Dekodierbarkeit, mittlere Codewortlänge, präfixfreie Codes, Kraftsche Ungleichung, Huffmancodierung</p> <p>6. Stromcodes: arithmetische Codierung, Lempel-Ziv-Codierung, Burrows-Wheeler-Transformation</p> <p>7. Abhängige Zufallsvariablen: Transinformation, Datenverarbeitungslemma</p> <p>8. Kommunikation over gestörte Kanäle: diskreter gedächtnisloser Kanal, Kanalcodierungstheorem, Kanalkapazität</p> <p>9. Das Kanalcodierungstheorem: verbundtypische Folgen, Beweis des Kanalcodierungstheorems, Beweis des Umkehrsatzes, symmetrische Kanäle</p> <p>10. Fehlerkorrigierende Codes und reale Kanäle: AWGN-Kanal, mehrdimensionale Gaußsche WDF, Kapazität des AWGN-Kanals</p> <p>11. Binäre Codes: Minimaldistanz, perfekte Codes, Warum perfekte Codes schlecht sind, Warum Distanz nicht alles ist</p> <p>12. Nachrichtenaustausch: verteiltes Zählen, Pfadzählen, günstigster Pfad, Minimumsummenalgorithmus</p> <p>13. Exakte Marginalisierung in Graphen: Faktorgraph, Summenproduktalgorithmus</p> <p>14. LDPC-Codes: Dichteevolution, Knotenordnung, reguläre und irreguläre Codes, Graphumfang</p> <p>15. Verlustbehaftete Quellencodierung: Transformationscodierung und JPEG-Kompression</p> |
| 6 | <p>Lernziele und Kompetenzen</p> | <p>The students apply Bayesian inference to problems in both communications and everyday's life.</p> <p>The students explain the concept of digital communications by means of source compression and forward-error correction coding.</p> <p>For the design of communication systems, they use the concepts of entropy and channel capacity.</p> <p>They calculate these quantities for memoryless sources and channels.</p> <p>The students proof both the source coding and the channel coding theorem.</p> <p>The students compare various methods of source coding with respect to compression rate and complexity.</p> <p>The students apply source compression methods to measure mutual information.</p> <p>The students factorize multivariate functions, represent them by graphs, and marginalize them with respect to various variables.</p> <p>The students explain the design of error-correcting codes and the role of minimum distance.</p> <p>They decode error-correcting codes by means of maximum-likelihood decoding and message passing.</p> <p>The students apply distributed algorithms to problems in both communications and everyday's life.</p> <p>The students improve the properties of low-density parity-check codes by widening the girth and/or irregularity in the degree distribution.</p> <p>The students transform source images into the frequency domain to improve lossy compression.</p> <p>--</p> |

| | | |
|----|--|---|
| | | <p>Die Studierenden wenden Bayessche Inferenz auf Probleme in der Nachrichtentechnik und im Alltagsleben an.</p> <p>Die Studierenden erklären die konzeptuelle Trennung von digitaler Übertragung in Quellen- und Kanalcodierung.</p> <p>Kommunikationssysteme entwerfen sie unter Betrachtung von Entropie und Kanalkapazität.</p> <p>Sie berechnen diese Größen für gedächtnislose Quellen und Kanäle.</p> <p>Die Studierenden beweisen sowohl das Quellen- als auch das Kanalcodierungstheorem.</p> <p>Die Studierenden vergleichen verschiedenartige Quellencodierungsverfahren hinsichtlich Komplexität und Kompressionsrate.</p> <p>Die Studierenden verwenden Quellencodierverfahren zur Messung von Transinformation.</p> <p>Die Studierenden faktorisieren Funktionen mehrerer Veränderlicher, stellen diese als Graph dar und marginalisieren sie bezüglich mehrerer Veränderlicher.</p> <p>Die Studierenden erklären den Entwurf von Kanalcodes und den Einfluss der Minimaldistanz.</p> <p>Sie decodieren Kanalcodes gemäß maximaler Likelihood und Nachrichtenaustausch.</p> <p>Die Studierenden wenden verteilte Algorithmen auf Probleme der Nachrichtentechnik und des Alltagslebens an.</p> <p>Die Studierenden verbessern die Eigenschaften von LDPC-Codes durch Erhöhung des Umfangs und/oder durch irreguläre Knotenordnungsverteilungen.</p> <p>Die Studierenden transformieren Bildquellen zur Verbesserung verlustbehafteter Kompression in den Frequenzbereich.</p> |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Keine |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | Klausur (90 Minuten) |
| 11 | Berechnung der Modulnote | Klausur (100%) |
| 12 | Turnus des Angebots | in jedem Semester |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Englisch |
| 16 | Literaturhinweise | MacKay, D.: Information Theory, Inference, and Learning Algorithms, Cambridge University Press, Cambridge, 2003. |

| | | | |
|---|----------------------------------|--|---------------|
| 1 | Modulbezeichnung 94961 | Schätzverfahren in der Regelungstechnik Modeling in control engineering | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Vorlesung mit Übung: Schätzverfahren in der Regelungstechnik (4.0 SWS) Übung: Schätzverfahren in der Regelungstechnik - Übungen (2.0 SWS) | 5 ECTS - |
| 3 | Lehrende | Prof. Dr. Thomas Moor Yiheng Tang | |

| | | | |
|----|--|--|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Prof. Dr. Thomas Moor | |
| 5 | Inhalt | <ul style="list-style-type: none"> • Überbestimmte lineare Gleichungssysteme zur Parameter- und Zustandsschätzung • Least Squares Schätzer via quadratischer Ergänzung • Least Squares Schätzer via Projektionssatz • Linear Least Mean Squares Schätzer stochastischer Größen • Kalman-Filter • Extended Kalman-Filter | |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • erkennen, ob und wie eine regelungstechnische Problemstellung in dem vorgestellten Rahmen der Schätzverfahren formuliert und gelöst werden kann • erläutern die herangezogenen mathematischen Grundlagen, insbesondere aus der linearen Algebra • können die vermittelten Ansätze im Kontext von einfachen Beispielen anwenden und die jeweils erzielten Ergebnisse kritisch bewerten. | |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | <p>Grundlagen der Analysis und Algebra, wie sie z.B. in den Veranstaltungen "Mathematik für Ingenieure" angeboten werden; Grundlagen der Regelungstechnik, z.B. durch Belegung der Module:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Regelungstechnik A (Grundlagen) • Regelungstechnik B (Zustandsraummethoden) | |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! | |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 | |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | Klausur (90 Minuten) | |
| 11 | Berechnung der Modulnote | Klausur (100%) | |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Sommersemester | |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h | |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester | |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch | |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|---------------|
| 1 | Modulbezeichnung 96000 | Antennen Antennae | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Im aktuellen Semester werden keine Lehrveranstaltungen zu dem Modul angeboten. Für weitere Auskünfte zum Lehrveranstaltungsangebot kontaktieren Sie bitte die Modul-Verantwortlichen. | |
| 3 | Lehrende | - | |

| | | | |
|---|--|---|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Prof. Dr.-Ing. Martin Vossiek | |
| 5 | Inhalt | <ul style="list-style-type: none"> • Einführung (Abstrahlung, Antennentypen, Anwendungsaspekte) • Grundlagen (Ebene Wellen, Polarisation, Hertzscher Dipol, Kenngrößen) • Linearantennen (Dipole, Linienquellen) • Array-Antennen (Arrayfaktor, Verkopplung, Belegungsfunktionen) • Strahlschwenkung (Phasengesteuerte Arrays, frequenzgesteuerte Arrays) • Resonante Antennen (Babinets Prinzip, Schlitzantennen, Patch-Antennen) • Aperturstrahler (Huygens Prinzip, Hornstrahler, Reflektorantennen) • Linsenantennen (Strahlenoptik, Linsentypen, künstliche Dielektrika) • Numerische Berechnungsverfahren (FDTD-Methode, Simulationsbeispiele) • Breitbandantennen (Winkelprinzip, Spiralantennen, Log.-Per. Antennen, Baluns) • Systemanwendungen von Antennen (Diversity, Mobilfunk, Radarsysteme) • Antennen-Messtechnik | |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • lernen analytische und numerische Berechnungsmethoden für Antennen und Funkfelder kennen und anwenden. • erwerben fundierte Kenntnisse über klassische und spezielle Antennenbauformen und deren Charakteristiken für unterschiedliche Anwendungsgebiete im Kommunikations- und Radarbereich. • sind in der Lage, die Kenngrößen und die hochfrequenten Eigenschaften von einfachen Antennen, Gruppenantennen und Funkfeldern zu berechnen, darzustellen und zu bewerten. | |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | <ul style="list-style-type: none"> • Passive Bauelemente • Elektromagnetische Felder I • Hochfrequenztechnik | |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! | |

| | | |
|----|---|---|
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | schriftlich oder mündlich (90 Minuten) |
| 11 | Berechnung der Modulnote | schriftlich oder mündlich (100%) |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Wintersemester |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch |
| 16 | Literaturhinweise | <ul style="list-style-type: none"> • Kraus, Marhefka: Antennas for All Applications, International Edition, McGraw-Hill, Boston, 3rd Edition, 2002. • Balanis: Antenna Theory, Analysis and Design, John Wiley & Sons, New York, 2nd Edition, 1997. |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|-----------------|
| 1 | Modulbezeichnung 96010 | Architekturen der digitalen Signalverarbeitung Architectures for digital signal processing | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Übung: Übungen zu Architekturen der Digitalen Signalverarbeitung (2.0 SWS) Vorlesung: Architekturen der Digitalen Signalverarbeitung (2.0 SWS) | - 5 ECTS |
| 3 | Lehrende | Sebastian Peters Timo Maiwald | |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Prof. Dr.-Ing. Georg Fischer | |
| 5 | Inhalt | <p>Inhalt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Basis-Algorithmen der Signalverarbeitung (FFT, Fensterung, Digitale FIR- und IIR-Filter) • Nichtideale Effekte bei Digitalfiltern (Quantisierung der Filterkoeffizienten, Quantisierte Arithmetik) • CORDIC-Architekturen • Architekturen für Multiratenysteme (Abtastratenumsetzer) • Architekturen digitaler Signalgeneratoren • Maßnahmen zur Leistungssteigerung (Pipelining) • Architekturen digitaler Signalprozessoren • Anwendungen <p>Content:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Basic algorithms of signal processing (FFT, windowing, digital FIR and IIR-filters) • Non-idealities of digital filters (quantization of filter coefficients, fixed-point arithmetic) • CORDIC-architectures • Architectures of systems with multiple sampling rates (conversion between different sampling rates) • Digital signal generation • Measures of performance improvement (pipelining) • Architecture of digital signal processors • Applications | |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | <p>Die Studierenden erlangen Grundlagenkenntnisse der Signaltheorie und können zeit- und wertkontinuierliche sowie zeit- und wertdiskrete Signale im Zeit- und Frequenzbereich definieren und erklären Die Studierenden sind in der Lage, ein klassisches Echtzeitsystem zur digitalen Signalverarbeitung konzeptionieren und die Einzelkomponenten nach den Anforderungen zu dimensionieren Die Studierenden erlangen einen Überblick über Vor- und Nachteile analoger sowie digitaler Signalverarbeitung Die Studierenden verstehen die Theorie der Fourier-Transformation und sind in der Lage, die Vorteile der Fast-Fourier-Transformation in der digitalen Signalverarbeitung zu verstehen und anzuwenden Die Studierenden können digitale Filter dimensionieren und beurteilen</p> <p>===Englisch=== Students</p> | |

| | | |
|----|--|--|
| | | <ul style="list-style-type: none"> • can obtain fundamentals of signal theory and can define as well time-continuous and value-continuous as time-discrete and value-discrete signals in time and frequency domain • can construct a realtime digital signal processing system and dimension its components according requirements • can review pros and cons of analogue versus digital signal processing • can apply fourier transformation and illustrate the advantages of fast fourier transformation in the context of digital signal processing • can dimension digital filters and evaluate their performance |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Keine |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | schriftlich oder mündlich |
| 11 | Berechnung der Modulnote | schriftlich oder mündlich (100%) |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Wintersemester |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Englisch |
| 16 | Literaturhinweise | |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|---------------|
| 1 | Modulbezeichnung 96020 | Ausgewählte Kapitel der Schaltnetzteiltechnologie Selected chapters in switching power supply technology | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Im aktuellen Semester werden keine Lehrveranstaltungen zu dem Modul angeboten. Für weitere Auskünfte zum Lehrveranstaltungsangebot kontaktieren Sie bitte die Modul-Verantwortlichen. | |
| 3 | Lehrende | - | |

| | | | |
|----|--|---|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Prof. Dr.-Ing. Thomas Dürbaum | |
| 5 | Inhalt | <p>In dieser Vorlesung werden die weiterführenden Konzepte der Schaltnetzteiltechnologie behandelt. Nach einer kurzen Wiederholung der Schaltverluste werden folgende Methoden zur Reduktion derselben beispielhaft erörtert:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nicht dissipative Entlastungsnetzwerke - Schalter-resonante Konverter (QRC-ZCS, QRC-ZVS) - Last-resonante Konverter (FHA, eFHA, SPA) - Vollbrücke mit Regelung mittels Phasenverschiebung - PWM-Konverter mit resonanten Schaltübergängen <p>Die Übung vertieft die in der Vorlesung erarbeiteten Methoden an zusätzlichen Beispielen und demonstriert diese an praktischen Aufbauten.</p> | |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | <p>Nach der Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Methoden zur Schaltverlustleistungsreduktion anzuwenden, • die Funktionsweise nicht dissipativer Entlastungsnetzwerke zu analysieren und diese zu entwickeln, • resonante Topologien sowohl der Familie der Schalter- als auch der Last-resonanten Schaltungen zu analysieren sowie die erzielten Ergebnisse zu bewerten, • Schalter-resonante Konverter zu entwickeln, • Berechnungsmethoden im Bereich Last-resonanter Konverter auf Basis verschiedener Designmethoden (FHA, eFHA, SPA) anzuwenden und zu bewerten, • weit verbreitete Konzepte zur Modifikation PWM geregelter Konverter zu verstehen und anzuwenden. | |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Modul Leistungselektronik Modul Schaltnetzteile | |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! | |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 | |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | schriftlich oder mündlich | |
| 11 | Berechnung der Modulnote | schriftlich oder mündlich (100%) | |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Wintersemester | |

| | | |
|----|---|---|
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch |
| 16 | Literaturhinweise | |

| | | | |
|---|----------------------------------|--|---------------|
| 1 | Modulbezeichnung 96030 | Medizinelektronik Medical electronics | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Übung: Medizinelektronik - Übung / Medical Electronics Exercises (2.0 SWS) Vorlesung: Medizinelektronik - Medical Electronics (2.0 SWS) | - 5 ECTS |
| 3 | Lehrende | Timo Maiwald Prof. Dr.-Ing. Georg Fischer | |

| | | | |
|---|--|---|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Prof. Dr.-Ing. Georg Fischer | |
| 5 | Inhalt | <p>The Lecture and exercise deals with the following topics:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Electronics for medical diagnostics and therapy • Challenges for medical engineering from demographic development and epidemiology of common diseases • Concepts for chronic disease management and elderly care • Regulatory framework of circuit design for medical devices • Circuit design of standard medical equipment ECG, EEG, EMG, SpO2 • Sensor principles and circuit design for biosignal acquisition • Analog-digital balance • Energy management for medical devices • Body near energy harvesting • Health data transmission • Electronic systems for ambient assisted living (AAL) • Circuit technology for lab-on-chip and microelectromechanical systems (MEMS) • Circuit technology for implants and wearable systems | |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | <p>Students will gain</p> <ul style="list-style-type: none"> • Substantial knowledge on principles of circuit design for medical electronic devices • Substantial knowledge on circuit design for standard medical devices, e.g. ECG, EEG, EMG • Substantial knowledge on design of medical sensors • Substantial knowledge on system design for health assistance systems, wearable medical devices and implants • Ability to analyze circuit diagrams of medical electronic devices • Ability to separate medical electronic devices into their subfunctions • Ability to analyze energy budget of medical devices, particularly wearable systems • Basic ability to design electronic circuits to comply with regulatory requirements | |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Completion of the modules "Circuit design" ("Schaltungstechnik") or "Electronics and circuit design" ("Elektronik und Schaltungstechnik") is recommended before attending the course. | |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! | |

| | | |
|----|---|--|
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | schriftlich oder mündlich |
| 11 | Berechnung der Modulnote | schriftlich oder mündlich (100%) |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Sommersemester |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Englisch |
| 16 | Literaturhinweise | |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|---------------|
| 1 | Modulbezeichnung 96040 | Berechnung und Auslegung Elektrischer Maschinen Analysis and design of electrical machines | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Übung: Übungen zu Berechnung und Auslegung elektrischer Maschinen (2.0 SWS) Vorlesung: Berechnung und Auslegung elektrischer Maschinen (2.0 SWS) | - 5 ECTS |
| 3 | Lehrende | Zidan Zhao Prof. Dr.-Ing. Ingo Hahn | |

| | | | |
|---|----------------------------------|--|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Prof. Dr.-Ing. Ingo Hahn | |
| 5 | Inhalt | <p>*Ziel:*</p> <p>Die Studierenden sind nach Teilnahme an dem Modul in der Lage, die grundsätzlichen Methoden zur Berechnung und Auslegung elektrischer Maschinen anzuwenden, vorgegebene Magnetkreise elektrischer Maschinen zu analysieren und zu bewerten, sowie die aktiven Baugruppen und Bauteile einer elektrischen Maschine zu entwickeln.</p> <p>*Aim:*</p> <p>After the participation in the module the students are able to apply the basic concepts and methods of the calculation and design of electrical machines, to analyze and to evaluate some given magnetic circuits, and to create the active parts of an electrical machine.</p> <p>*Inhalt:*</p> <p>Berechnungsmethoden: Physikalische Vorgänge in elektrischen Maschinen; Maxwell'sche Gleichungen in integraler und differentieller Form; Mechanismen der Krafterzeugung; einfaches Spulenmodell als elektrische Elementarmaschine; Wicklungsanalyse; Wicklungsentwurf; Nutenspannungstern; Magnetkreisanalyse; magnetisches Netzwerk; magnetische Widerstände und Leitwerte; Streuleitwerte; Finite-Differenzen-Methode; Finite-Elemente-Methode; Thermisches Verhalten; Entwurf und Auslegung: Strombelag; Luftspaltflussdichte; Kraftdichte; Entwurfsmodell für elektrische Maschinen; Wachstumsgesetze; Auslegung elektrischer Maschinen; Analytisch-numerische Methoden; Optimierungsmethoden</p> | |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | <p>Nach der Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • die grundsätzlichen Methoden zur Berechnung und Auslegung elektrischer Maschinen anzuwenden und das dynamische, sowie stationäre Betriebsverhalten elektrischer Maschinen vorausszusagen, • vorgegebene Magnetkreise und Wickelschemata elektrischer Maschinen zu untersuchen, vergleichend | |

| | | |
|----|--|---|
| | | <p>gegenüberzustellen und hinsichtlich der Auswirkungen auf die Betriebseigenschaften der elektrischen Maschine zu charakterisieren. Sie können für spezielle Vorgaben an das Betriebsverhalten geeignete Magnetkreisstrukturen und Wickelschemata auswählen,</p> <ul style="list-style-type: none"> • gegebene aktive Bauteile und Baugruppen in elektrischen Maschinen bezüglich deren Einfluss auf das zu erwartende Betriebsverhalten zu bewerten und sich ggfs. für eine gezielte Modifikation der Bauteile und Baugruppen zu entscheiden, • die elektromagnetischen Bauteile und Baugruppen elektrischer Maschinen selbständig zu konzipieren, im Detail auszuarbeiten und zu entwickeln, um gegebene Anforderungen an das Betriebsverhalten der elektrischen Maschine zu erfüllen. |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Vorlesung: Elektrische Maschinen I Übung: Elektrische Maschinen I |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | schriftlich oder mündlich (90 Minuten) |
| 11 | Berechnung der Modulnote | schriftlich oder mündlich (100%) |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Sommersemester |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch |
| 16 | Literaturhinweise | Vorlesungsskript |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|---------------|
| 1 | Modulbezeichnung 96072 | Power Electronics in Three-Phase AC Networks: HVDC Transmission and FACTS Power electronics in three-phase AC networks: HVDC transmission and FACTS | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Im aktuellen Semester werden keine Lehrveranstaltungen zu dem Modul angeboten. Für weitere Auskünfte zum Lehrveranstaltungsangebot kontaktieren Sie bitte die Modul-Verantwortlichen. | |
| 3 | Lehrende | - | |

| | | | |
|----|--|--|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Prof. Dr.-Ing. Matthias Luther | |
| 5 | Inhalt | <ul style="list-style-type: none"> • Introduction: Security and sustainability of energy supply • Trends in direct and alternating current transmission: EHV & UHV • Transmission solutions with HVDC and FACTS • Basics of FACTS Flexible AC Transmission Systems • Basics of HVDC High Voltage Direct Current Transmissions • VSCs for Transmission and Specials Grids Basics & Applications • Power Electronics for Distribution and Industrial Systems • Efficiency of electrical power supply • Projects, studies and applications • New trends in VSCs, drives, GIS/HIS, GIL, storage, H2 and HTSC | |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | <p>The students</p> <ul style="list-style-type: none"> • know the power electronic components for the application in 3-phase ac systems, • analyse the scheme of the most important electric plants with power electronics in 3-phase ac systems • analyse the performance of the most important electric plants with power electronics in 3-phase ac systems • analyse the control strategies of different technologies of high-voltage direct current transmission (HVDC) and Flexible AC Transmission Systems (FACTS) • apply calculation methods for design and optimisation of power electronic systems • evaluate the potential of power electronic systems for efficiency improvement | |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Keine | |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! | |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 | |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | schriftlich oder mündlich (90 Minuten) | |

| | | |
|----|---|---|
| 11 | Berechnung der Modulnote | schriftlich oder mündlich (100%) |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Wintersemester |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Englisch |
| 16 | Literaturhinweise | |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|---------------|
| 1 | Modulbezeichnung 96090 | Digitale elektronische Systeme | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Vorlesung: Digitale elektronische Systeme (3.0 SWS) Übung: Übungen zu Digitale elektronische Systeme (1.0 SWS) | 5 ECTS - |
| 3 | Lehrende | Angelika Thalmayer Prof. Dr.-Ing. Robert Weigel Albert-Marcel Schrotz | |

| | | |
|----|--|---|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Prof. Dr.-Ing. Robert Weigel |
| 5 | Inhalt | <ul style="list-style-type: none"> • Analog-Digital-Umsetzer: Qualitätsmerkmale, Messtechnik, Hardwarearchitekturen • Digital-Analog-Umsetzer: Qualitätsmerkmale, Messtechnik, Hardwarearchitekturen • Programmierbare Logikschaltungen (PLD, FPGA): Grundlegende Konzepte, Kategorien, Hardwarearchitekturen • Digitale-Filter: Theorie, Eigenschaften, Entwicklung und Implementierung und IIR und FIR Filtern |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden verstehen die Hardwarearchitekturen und Funktionsweisen von Komponenten digitaler Elektronischer Systeme wie Digital-Analog-Umsetzer, Analog-Digital Umsetzer, PLDs und FPGAs und können diese erläutern • Die Studierenden Verstehen die Qualitätsmerkmale von Digitalen Elektronischen Komponenten, können diese auf konkrete Komponenten anwenden und somit die Qualität von digitalen Elektronischen Komponenten anhand der in Datenblättern typischer weise gegebenen Qualitätsmerkmale evaluieren • Die Studierenden können die Einflüsse von nichtidealen Bauelementen auf digitale elektronische Systeme analysieren • Die Studierenden verstehen die Funktion, die Eigenschaften, die Entwicklungsmethodik sowie die Implementierung von digitalen Filtern und könne diese erläutern |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Keine |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | Klausur (90 Minuten) |
| 11 | Berechnung der Modulnote | Klausur (100%) |
| 12 | Turnus des Angebots | Unregelmäßig |

| | | |
|----|---|---|
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch |
| 16 | Literaturhinweise | |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|---------------|
| 1 | Modulbezeichnung 96101 | Integrierte Navigationssysteme Integrated navigation systems | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Im aktuellen Semester werden keine Lehrveranstaltungen zu dem Modul angeboten. Für weitere Auskünfte zum Lehrveranstaltungsangebot kontaktieren Sie bitte die Modul-Verantwortlichen. | |
| 3 | Lehrende | - | |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Prof. Dr. Jörn Thielecke | |
| 5 | Inhalt | <p>1. Überblick</p> <ul style="list-style-type: none"> • Von der Astronavigation zur Navigation mit Mikroelektronik • Messprinzipien & Positionsberechnung (Standlinien/-flächen) • Begriffsdefinitionen (s. US Federal Radionavigation Plan), Genauigkeit, Verfügbarkeit, Verlässlichkeit, Integrität, etc. • Systematische Strukturierung des Gebiets: siehe 2. bis 7. <p>2. Positions- und Lagebestimmung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Funkausbreitung und Funkortung (Beispiel WLAN) • Fingerabdruckverfahren • Lokalisierung mit Markovketten <p>3. Koppelnavigation (Tracking) mittels Trägheitsnavigation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Koordinatensysteme und ihre Einsatzgebiete • Mathematische Grundlagen, z.B. Quaternionen, Corioliseffekt • Strapdown Inertial Navigation Systems • Sensorprinzipien und Trägheitssensoren • Computergestützte Lösung der Navigationsgleichungen • System- und Fehlermodellierung im Zustandsraum • Das Kalmanfilter und Glättung mittels Retrodiktion <p>4. Seiteninformationen: Kinematik und Karten (kurze Übersicht)</p> <p>5. Landmarken als lokaler Ortsbezug</p> <ul style="list-style-type: none"> • Merkmalsbasierte Ortung z.B. mit Kamera oder UWB • Partikelfilter und Monte-Carlo-Integration <p>6. Integration von Navigationskomponenten: Sensordatenfusion</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fusionsarchitekturen: Beispiel GPS & Trägheitsnavigation <p>7. Einbettung von Navigationssystemen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Assisted GPS oder Location Based Service Anmerkung: Die Navigationsmethoden werden gleichermaßen anhand von Tafel- und Rechnerübungen (MATLAB) einstudiert | |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | <p>1. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, typische Navigationsverfahren hinsichtlich ihrer Funktionsweise und Einsetzbarkeit zu analysieren, zu bewerten und weiterzuentwickeln.</p> <p>2. Die Studierenden lernen Navigationsgleichungen selbst aufzustellen, anzuwenden und mit unterschiedlichen Algorithmen auf dem Computer zu lösen.</p> <p>3. Die Studierenden entwickeln ein Verständnis für die Herausforderungen bei der Integration unterschiedlicher Teilsysteme zu einem Navigationssystem und der Einbettung von Navigationssystemen in übergeordnete Systeme</p> | |

| | | |
|----|--|--|
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Keine formalen Voraussetzungen, geeignet für Masterstudium, grundlegende Kenntnisse erforderlich in: linearer Algebra, Physik, Signal- & System-theorie, Wahrscheinlichkeitstheorie. |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | schriftlich oder mündlich |
| 11 | Berechnung der Modulnote | schriftlich oder mündlich (100%) Bei bestandener Prüfung wird die Note um eine Teilnotenstufe (z.B. von 2,0 auf 1,7) verbessert, wenn Sie mindestens 75% der Hausaufgaben einschließlich der Rechnerübungen erfolgreich absolviert haben. Eine Note besser als 1,0 wird nicht vergeben. |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Sommersemester |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch |
| 16 | Literaturhinweise | Skriptum zur Lehrveranstaltung. |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|---------------|
| 1 | Modulbezeichnung 96120 | Elektrische Antriebstechnik II Electrical drives II | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Im aktuellen Semester werden keine Lehrveranstaltungen zu dem Modul angeboten. Für weitere Auskünfte zum Lehrveranstaltungsangebot kontaktieren Sie bitte die Modul-Verantwortlichen. | |
| 3 | Lehrende | - | |

| | | | |
|---|----------------------------------|--|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Prof. Dr.-Ing. Ingo Hahn | |
| 5 | Inhalt | <p> *Elektrische Antriebstechnik II* *Regelung drehzahlveränderbarer Antriebe (Übersicht)* *Regelung der Gleichstrommaschine* *U/f-Steuerung von Drehstromantrieben* *Regelung von Drehstromantrieben:* Feldorientierte Regelung mit Geber: Asynchronmaschine, Permanenterregte Synchronmaschine mit Sinusstrom, Elektrisch erregte Synchronmaschine; Direktumrichter; Stromrichter-motor; Asynchronmaschine mit Phasenfolgelösung; Permanenterregte Synchronmaschine mit Blockstrom *Vergleich der Eigenschaften von Antrieben mit Pulsumrichter und Asynchronmaschine und elektr./perm. erregter Synchronmaschine Digitale Feldbusse:* Einleitung, Grundlegende Eigenschaften, Beispiele *Electrical Drives (Part II)* *Control of speed-adjustable drives (overview)* *Closed-loop control for DC-drives* *V/f-control for three-phase AC-drives* *Closed-loop control for three-phase AC-drives:* field-orientated closed-loop control with sensor: Asynchronous machine, Permanent-magnet synchronous machine with sinusoidal current, Synchronous machine with electrical excitation; Cyclo-converter; Converter motor; Asynchronous machine with phase-sequence commutation; Permanent-magnet synchronous machine with square wave current *Comparison of inverter-fed drives with asynchronous machine, synchronous machine with electrical and permanent magnet excitation Digital field busses:* Introduction, Basic features, Examples</p> | |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | <p>*Ziel* Die Studierenden entwerfen und berechnen die klassischen Strukturen der Regelung von Gleichstrom- und Drehfeldantrieben, mit besonderem Gewicht auf der Feldorientierten Regelung. *Lernziele:* *Regelung der Gleichstrommaschine:* Die Studierenden erstellen das Blockschaltbild der klassischen Kaskadenregelung der Gleichstrommaschine und wählen geeignete Übertragungsfunktionen für den Strom-, Drehzahl und Lageregelkreis. *Feldorientierte Regelung mit Geber:* Die Studierenden erläutern das Prinzip der feldorientierten Regelung im Vergleich mit der Regelung der Gleichstrommaschine und nennen die Schritte beim Erstellen der Regelungsstruktur. Die Studierenden leiten aus</p> | |

| | | |
|----|--|---|
| | | <p>den allgemeinen Modellgleichungen der Maschine mit Hilfe von Raumzeigertransformation und Koordinatentransformation die Ständer- und Läufergleichungen für ein beliebiges Koordinatensystem ab. Die Studierenden wählen abhängig vom Maschinentyp (Asynchronmaschine, permanenterregte und elektrisch erregte Synchronmaschine) ein Koordinatensystem in dem Fluss und Drehmoment voneinander entkoppelt beeinflussbar sind und erstellen das Blockschaltbild für die Feldorientierte Regelung inklusive der Fluss-Modelle.</p> <p>*Lagegeberlose Regelung:* Die Studierenden nennen die wichtigsten Verfahren der lagegeberlosen Regelung und leiten diese aus den Modellgleichungen der Maschinen ab. Sie erstellen das Blockschaltbild einer testsignalbasierten geberlosen Regelung. Sie unterscheiden die Einsatzbereiche und Grenzen der vorgestellten lagegeberlosen Verfahren.</p> <p>*Direct Torque Control:* Die Studierenden erstellen das Blockschaltbild der Direct Torque Control und leiten die Modellgleichungen für die Gewinnung des Drehmoment- und Flusssignals aus den allgemeinen Modellgleichungen der Maschine ab. Die Studierenden zeichnen die Ortskurve des Statorflusses in der Raumzeigerebene für typische Betriebspunkte.</p> <p>*Digitale Feldbusse:* Die Studierenden nennen die Struktur und Vorteile der Feldbustechnik im Vergleich zu früheren Automatisierungsstrukturen. Die Studierenden unterscheiden die Merkmale von aktiver und passiver Kopplung, verschiedener Bus-Zugriffsverfahren, Maßnahmen zur Datensicherheit, Möglichkeiten der physikalischen Übertragung und Schnittstellen. Die Studierenden nennen und erläutern die Schichten des OSI-Schichten-Referenzmodells. Sie berechnen Prüfsummen.</p> <p>Knowledge and understanding about the closed-loop control of DC-drives, the principle of the field-orientated closed-loop control for three-phase AC drives with examples and additional closed-loop controls for three-phase AC drives, basic knowledge about digital field busses</p> |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Keine |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | Klausur (90 Minuten) |
| 11 | Berechnung der Modulnote | Klausur (100%) |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Wintersemester |

| | | |
|----|---|---|
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch |
| 16 | Literaturhinweise | Skript script accompanying the lecture |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|---------------|
| 1 | Modulbezeichnung 96130 | Elektrische Kleinmaschinen Small electrical machines | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Im aktuellen Semester werden keine Lehrveranstaltungen zu dem Modul angeboten. Für weitere Auskünfte zum Lehrveranstaltungsangebot kontaktieren Sie bitte die Modul-Verantwortlichen. | |
| 3 | Lehrende | - | |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Prof. Dr.-Ing. Ingo Hahn | |
| 5 | Inhalt | <p>Grundlagen: Definitionen, Kraft-/Drehmomentenerzeugung, elektromechanische Energiewandlung</p> <p>Aufbau, Wirkungsweise und Betriebsverhalten von: Universalmotor, Glockenankermotor, PM-Synchronmaschine, Spaltpolmotor, Kondensatormotor, geschaltete Reluktanzmaschine, Schrittmotoren, Klauenpolmotor.</p> <p>Basics: Definitions, force and torque production, electromagnetic energy conversion</p> <p>Construction, mode of operation and operating behaviour of: universal motor, bell-type armature motor, PM-synchronous machine, split pole motor, condenser motor, switched reluctance machine, stepping motors, claw pole motor</p> <p>*Ziel*</p> <p>Die Studierenden sind nach der Teilnahme in der Lage, die unterschiedlichen Maschinenkonzepte für elektrische Kleinmaschinen in ihrer Funktionsweise und ihrem Betriebsverhalten zu analysieren, sowie die Einsatzmöglichkeiten der unterschiedlichen Maschinenkonzepte zu bewerten.</p> <p>*Aim:*</p> <p>After the participation the students are able to analyze the different machine concepts of small electric machines concerning their basic functionality and operating behaviour, and to evaluate their applicability to industrial problems.</p> | |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | <p>Nach der Teilnahme sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • die grundlegenden Wirkzusammenhänge bei der Drehmoment- und Kraftentwicklung elektrischer Maschinen wiederzugeben. Unterschiedliche Maschinenvarianten elektrischer Kleinmaschinen können benannt, in ihrem konstruktiven Aufbau gezeichnet und dargelegt werden, • die grundlegenden Theorien und Methoden zur allgemeinen Beschreibung des stationären Betriebsverhaltens elektrischer Maschinen auf die einzelnen unterschiedlichen Maschinenkonzepte anzuwenden und für den jeweiligen speziellen Fall zu modifizieren, um daraus das stationäre Betriebsverhalten vorauszusagen, | |

| | | |
|----|--|---|
| | | <ul style="list-style-type: none"> • zwischen den unterschiedlichsten Maschinekonzepten zu unterscheiden, diese für einen gegebenen Anwendungsfall gegenüberzustellen und auszuwählen, • unterschiedliche elektrische Kleinmaschinen hinsichtlich ihrer Betriebseigenschaften zu vergleichen, einzuschätzen und zu beurteilen. Sie können für unterschiedliche anwendungsbezogene Anforderungen Kriterien für die Auswahl einer geeigneten elektrischen Kleinmaschine aufstellen und sich für eine Maschinenvariante entscheiden. |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Keine |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | schriftlich oder mündlich (90 Minuten) |
| 11 | Berechnung der Modulnote | schriftlich oder mündlich (100%) |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Wintersemester |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch |
| 16 | Literaturhinweise | Vorlesungsskript Script accompanying the lecture |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|---------------|
| 1 | Modulbezeichnung 96160 | Elektrische Maschinen II Electrical machines II | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Übung: Übungen zu Elektrische Maschinen II (2.0 SWS) Vorlesung: Elektrische Maschinen II (2.0 SWS) | - 5 ECTS |
| 3 | Lehrende | Prof. Dr.-Ing. Ingo Hahn | |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Prof. Dr.-Ing. Ingo Hahn | |
| 5 | Inhalt | <p>*Ziel:*</p> <p>Die Studierenden sind nach der Teilnahme in der Lage, den Einfluss höherer Harmonischer im Luftspaltfeld auf das Betriebsverhalten zu bewerten, unterschiedliche elektrische Maschinen hinsichtlich ihres Betriebsverhalten zu analysieren und zu bewerten, einfache Simulationsmodelle für elektrische Maschinen zu entwickeln, sowie den Entwicklungsprozess einer elektrischen Maschine zu analysieren und die Fertigungstechnologien elektrischer Maschinen zu erinnern.</p> <p>*Aim:*</p> <p>After the participation the students are able to evaluate the influence of the higher harmonics of the magnetic air gap field on the operating behaviour, to analyze and to evaluate different electrical machine concepts concerning the operating behaviour, to create simulation models for different electrical machine concepts, to analyze the development process and to remember to production technologies used for electrical machines.</p> <p>*Inhalt:*</p> <p>Physikalische Grundlagen; elektromechanische Energieumformung; Kraft- und Drehmomentenerzeugung;</p> <p>Energieeffizienz; Wirkungsgrad; elektromagnetisch gekoppelte Spulen als Elementarmaschine; Aufbau allgemeiner Maschinenmodelle aus Elementarmaschinen; Netzwerktheorie für Maschinenmodelle; Matrizendarstellung; Grundwellenbetrachtung; Berücksichtigung höherer Harmonischer; stationäres Betriebsverhalten; dynamisches Betriebsverhalten; Umrichterspeisung; dynamische Simulation; numerische Methoden zur dynamischen Simulation; industrieller Entwicklungs- und Fertigungsprozess;</p> | |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | <p>Nach der Teilnahme sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> den industriellen Entwicklungsprozess elektrischer Maschinen wiederzugeben und die unterschiedlichen Fertigungstechnologien bei elektrischen Maschinen zu nennen, die allgemeine Theorie zur Beschreibung des dynamischen Betriebsverhaltens elektrischer Maschinen auf | |

| | | |
|----|--|---|
| | | <p>unterschiedliche Maschinenkonzepte anzuwenden, die das Betriebsverhalten beschreibenden mathematischen Zusammenhänge aufzustellen und diese für Voraussagen der Betriebseigenschaften zu benutzen,</p> <ul style="list-style-type: none"> • unterschiedliche Wickelschemata elektrischer Maschinen hinsichtlich der Oberwellenspektren zu klassifizieren und gegenüberzustellen. Sie können die Einflüsse der Oberwellen auf das Betriebsverhalten charakterisieren und Möglichkeiten zur gezielten Beeinflussung des Betriebsverhaltens erschließen, • Varianten elektrischer Maschinen deren Betriebsverhalten zu beurteilen und zu bewerten, • einfache dynamischer Simulationsmodelle für elektrische Maschine zu entwerfen, auszuarbeiten und zu entwickeln. |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Vorlesung: Elektrische Maschinen I Übung: Elektrische Maschinen I |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | schriftlich oder mündlich (90 Minuten) |
| 11 | Berechnung der Modulnote | schriftlich oder mündlich (100%) |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Sommersemester |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch |
| 16 | Literaturhinweise | Vorlesungsskript |

| | | | |
|---|----------------------------------|--|---------------|
| 1 | Modulbezeichnung 96180 | Entwurf und Analyse von Schaltungen für hohe Datenraten Design and characterisation of high speed digital circuits | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Übung: Entwurf und Analyse von Schaltungen für hohe Datenraten Übung (2.0 SWS) Vorlesung: Entwurf und Analyse von Schaltungen für hohe Datenraten (2.0 SWS) | - 5 ECTS |
| 3 | Lehrende | Dr.-Ing. Gerald Gold Prof. Dr.-Ing. Klaus Helmreich | |

| | | | |
|---|-------------------------------|---|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Prof. Dr.-Ing. Klaus Helmreich | |
| 5 | Inhalt | <p>Motivation Beim Entwurf von Schaltungen für hohe Datenraten oder hohe Frequenzen auf Leiterplattenebene, aber auch in integrierten Schaltungen, kann man schaltungstechnisch alles richtig machen - aber die Schaltung funktioniert trotzdem nicht recht! Häufiger Grund ist mangelnde Signalintegrität: Signaleigenschaften werden beim Durchlaufen der Signalpfade unzulässig beeinträchtigt.</p> <p>Gliederung Die Veranstaltung behandelt Aspekte des Schaltungsentwurfs, die entscheidend sind für die Erzielung funktionsnotwendiger Signalqualität auf Schnittstellen und Verbindungselementen. Nach Einführung der notwendigen theoretischen Grundlagen werden diese auf konkrete Fragestellungen unter gegenwärtigen technologischen Randbedingungen angewendet. Signalpfade und Leistungsversorgung werden unter Gesichtspunkten der Signalintegrität analysiert und Entwurfsregeln abgeleitet. Meß-, Charakterisierungs- und Prüfverfahren werden erläutert und geeignete Modelle für Simulationen untersucht.</p> <p>1 Signaleigenschaften Begriffe und Definitionen, Kenngrößen eines Datensignals, Flankenübergangszeit und Bandbreite, Leistungsdichtespektrum eines Datensignals, Jitter: Maße und Komponenten, Augendiagramm, Bitfehlerrate und die Badewannenkurve"</p> <p>2 Signalquellen und Lasten Impedanz und Leistungsübertragung, Zeitmittelwerte</p> <p>3 Leitungen: Eigenschaften Begriffe, Leitungsmodell für Zweileiteranordnung, Ausbreitungskoeffizient und Leitungswellenwiderstand, Frequenzabhängigkeiten von Dämpfungsbelag, Phasenlaufzeitbelag und Wellenwiderstand</p> <p>4 Leitungen und Signalintegrität Auswirkung der Frequenzabhängigkeiten auf Form von Datensignalen, Reflexion und ihre Auswirkung auf Datensignale, Signallaufdiagramm bei Verzweigungen, Entwurf von Verzweigungen ohne Signalbeeinträchtigung, Analyse von Signalpfaden: Reflektometrie im Zeit- und Frequenzbereich, Systemstruktur und Systemantwort,</p> | |

| | | |
|---|---|--|
| | | <p>Signaturen verschiedener Störstellen im Wellenwiderstandsprofil und ihre Auswirkung im Augendiagramm</p> <p>5 Leitungen: Material und Oberfläche</p> <p>Charakteristika von Dielektrika und Leitern, Leitungsquerschnitte in Kabeln, Leiterplatten und integrierten Schaltungen, relative Permittivität und Verlustmechanismen, Messung dielektrischer Eigenschaften, scheinbare" relative Permittivität und Entwurfsperspektiven, Einfluß der Rauigkeit von Leiteroberflächen</p> <p>6 Leiterplatten</p> <p>Leiterplatten als Schaltungsbestandteil, Aufbau und Herstellung von Mehrlagen-Leiterplatten, Durchkontaktierungen und ihre Auswirkungen auf Signalintegrität, Varianten für hohe Frequenzen und Datenraten, Materialien und Eigenschaften, Inhomogenität und Anisotropie, Herausforderungen bei Leiterplatten für hohe Datenraten</p> <p>7 Integrierte Schaltungen</p> <p>Gattereigenschaften: Schaltleistung und Schaltzeiten, Auswirkung der Schaltzeit auf Signalintegrität, Leitungen in integrierten Schaltungen, Laufzeitverhalten, Fehlermodelle bei hohen Datenraten, IC-Gehäuse und ihre Auswirkungen auf Signalintegrität</p> <p>8 Leistungsversorgung</p> <p>Signalintegrität und Versorgungsspannung: Zeitverlauf des Leistungsbedarfs synchroner Schaltungen, Lastwechselreaktion Simultaneous Switching Noise": Modell und quantitative Behandlung, Entwurf von Entkopplungsnetzwerken</p> |
| 6 | <p>Lernziele und Kompetenzen</p> | <p>Die Studierenden arbeiten an den folgenden Fachkompetenzen</p> <p>Fachkompetenz</p> <p>Wissen</p> <ul style="list-style-type: none"> • wesentliche Kenngrößen eines Datensignals nennen • Begriff "Jitter" abgrenzen • Jitterkomponenten erläutern • wesentliche Leiterplattenmaterialklassen und deren relevante Kenngrößen nennen <p>Verstehen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Augendiagramm und Badewannenkurve" interpretieren und beurteilen • Zweileiter-Leitungsmodell erläutern und zugehörige Begriffe definieren • Reflexion an Störstellen qualitativ und quantitativ beschreiben • relevante Materialeigenschaften von Dielektrika und Leitern angeben und erklären und Meßverfahren dafür beschreiben • Aufbau und Herstellung von Mehrlagen-Leiterplatten beschreiben <p>Anwenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • Flankenübergangszeit und Bandbreite ineinander umrechnen • Entwurfsregeln für Signalintegrität anwenden • Flankenübergangszeit und Signalpfadbandbreite für Datenrate geeignet auslegen <p>Analysieren</p> |

| | | |
|----|--|---|
| | | <ul style="list-style-type: none"> • Frequenzabhängigkeiten von Leitungsparametern begründen und deren Auswirkung auf Form von Datensignalen diskutieren • Leitungsverhalten von LC- / RC-Leitungen gegenüberstellen <p>Evaluieren (Beurteilen)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jitterkomponenten anhand der Jitterverteilung ermitteln • verschiedene Ausbildungen von Durchkontaktierungen hinsichtlich ihrer Auswirkung auf Signalintegrität bewerten • IC-Gehäuse hinsichtlich ihrer Eignung für hohe Datenraten / Frequenzen beurteilen <p>Erschaffen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Signalpfade und Topologien für hohe Datenraten / Frequenzen konzipieren • Entkopplungsnetzwerke gezielt für bestehende Anforderungen entwerfen <p>Lern- bzw. Methodenkompetenz Lernziele hinsichtlich Lern- und Arbeitsmethoden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Meß- und Charakterisierungsverfahren zielgerichtet anwenden und Ergebnisse differenziert interpretieren • Belange der Signalintegrität beim Systementwurf erkennen und berücksichtigen <p>Selbstkompetenz Lernziele hinsichtlich persönlicher Weiterentwicklung: (keine)</p> <p>Sozialkompetenz Lernziele hinsichtlich des Umgangs mit Menschen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Übungsaufgabenstellungen gemeinsam in Kleingruppen lösen |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Keine |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | schriftlich oder mündlich |
| 11 | Berechnung der Modulnote | schriftlich oder mündlich (100%) |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Sommersemester |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch |
| 16 | Literaturhinweise | |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|---------------|
| 1 | Modulbezeichnung 96200 | Entwurf von Mixed-Signal-Schaltungen Design of mixed-signal circuits | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Übung: Übungen zu Entwurf von Mixed-Signal-Schaltungen (2.0 SWS) Vorlesung: Entwurf von Mixed-Signal-Schaltungen (2.0 SWS) | - 5 ECTS |
| 3 | Lehrende | Tobias Rumpel Feim Rasim Prof. Dr.-Ing. Sebastian Sattler | |

| | | | |
|----|--|---|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Peter Meisel Prof. Dr.-Ing. Sebastian Sattler | |
| 5 | Inhalt | <p>Es werden Methoden zur Analyse und Synthese von Phänomenen behandelt, welche aus sogenannten Rückkopplungen in gemischt analog-digitalen Systemen entstehen. Es wird an Hand eines allgemeinen Transistormodells abstrahiert, und Beispiele aus der Integrierten Schaltungs- und Systemtechnik erarbeitet.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modellierung aktiver Bauelemente • Grundsaltungen des allgemeinen Transistors • Abstraktion der Rückkopplung • Analyse der Stabilität im Frequenz- und Zeitbereich • Kompensationstechniken im Frequenzbereich • Grundsaltungen von Rückkopplungen • Harmonische Verzerrungen • Rauschen • Beispiele von Rückkopplungen | |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | <p>Analysieren</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden können die verschiedenste Strukturen für analoge integrierte Schaltungen entwickeln, analysieren und bewerten. <p>Erschaffen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden gewinnen einen Überblick über die wichtigsten Methoden und Verfahren für Analyse und Entwurf von analogen rückgekoppelten Schaltungen. | |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Schaltungstechnik, Entwurf Integrierter Schaltungen I, o.ä. | |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! | |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 | |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | schriftlich oder mündlich (90 Minuten) | |
| 11 | Berechnung der Modulnote | schriftlich oder mündlich (100%) | |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Sommersemester | |

| | | |
|----|---|--|
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch |
| 16 | Literaturhinweise | G. Palumbo, S. Pennisi, Feedback Amplifiers, Theory and Design, Springer 2009 |

| | | | |
|---|----------------------------------|--|---------------|
| 1 | Modulbezeichnung 96220 | HF-Schaltungen und Systeme | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Übung: HF-Schaltungen und Systeme Übung (2.0 SWS) Vorlesung mit Übung: HF-Schaltungen und Systeme (4.0 SWS) | - 5 ECTS |
| 3 | Lehrende | Patrick Fenske Prof. Dr.-Ing. Martin Vossiek | |

| | | |
|---|--|---|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Prof. Dr.-Ing. Martin Vossiek |
| 5 | Inhalt | Nach einer einleitenden Übersicht über aktive Bauelemente und Schaltungen der Hochfrequenztechnik werden die Grundlagen nichtlinearer Schaltungen behandelt. Auf dieser Basis werden resistive und parametrische Mischer sowie Detektoren und Frequenzvervielfacher mit Schottky- und Varaktor-Dioden vorgestellt und beispielhafte Schaltungen besprochen. Im nächsten Abschnitt werden Mikrowellenverstärker mit Bipolar- und Feldeffekt-Transistoren für kleine und mittlere Leistungen sowie Klystron- und Wanderfeldröhrenverstärker für hohe Leistungen mit ihrem konstruktiven Umfeld vorgestellt und Schaltungsausführungen analysiert. Ausgehend von den allgemeinen Schwingbedingungen werden dann Zweipol- und Vierpol-Oszillatoren in ihrer Funktionsweise dargestellt und Berechnungsverfahren angegeben. Neben Tunnel-Dioden- und Transistor-Oszillatoren werden auch Laufzeit-Halbleiter-Systeme in Form von Gunn-Elementen und IMPATT-Dioden sowie Laufzeit-Röhren behandelt. Verfahren zur passiven und aktiven Frequenzstabilisierung, komplexere Zusammenschaltungen von aktiven und nichtlinearen Komponenten und eine Darstellung der Einsatzbereiche von aktiven/nichtlinearen Elemente in HF-Systemen runden die Lehrveranstaltung ab. |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • erwerben spezialisiertes und vertieftes Wissen über den Umgang mit aktiven und nichtlinearen Bauelementen der Hochfrequenztechnik • können physikalische Prinzipien und deren technische Umsetzung zur Realisierung von Hochfrequenz-Mischern, Detektoren, Vervielfachern, Verstärkern und Oszillatoren anwenden. • sind in der Lage, die Schaltungen der genannten HF-Komponenten eigenständig zu analysieren, zu konzipieren und zu entwickeln. • können hochfrequenten Eigenschaften von aktiven und nichtlinearen Schaltungen berechnen, darstellen und bewerten. |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | <ul style="list-style-type: none"> • Halbleiterbauelemente • Passive Bauelemente • Elektromagnetische Felder I |

| | | |
|----|--|---|
| | | <ul style="list-style-type: none"> • Hochfrequenztechnik |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | schriftlich oder mündlich |
| 11 | Berechnung der Modulnote | schriftlich oder mündlich (100%) |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Sommersemester |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch |
| 16 | Literaturhinweise | <p>B. Razavi, "RF Microelectronics", 2. Auflage Prentice Hall 2011</p> <p>Zinke, O., Brunswig, H., "Hochfrequenztechnik", Band 2, Springer, Berlin, 5. Auflage, 1999.</p> <p>Voges, E., "Hochfrequenztechnik", 3. Auflage, Hüthig, 2004.</p> <p>Bächtold, W., "Mikrowellentechnik", Vieweg, Braunschweig, 1999.</p> <p>Bächtold, W., "Mikrowellenelektronik", Vieweg, Braunschweig, 2002.</p> <p>Maas, S. A., "Nonlinear Microwave and RF Circuits", Artech House, 2. Auflage, 2003.</p> <p>Pozar, D. M., "Microwave Engineering", 4. Auflage Wiley 2011.</p> |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|---------------|
| 1 | Modulbezeichnung 96230 | Hochleistungsstromrichter für die Elektrische Energieversorgung High-power converters in electrical power | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Im aktuellen Semester werden keine Lehrveranstaltungen zu dem Modul angeboten. Für weitere Auskünfte zum Lehrveranstaltungsangebot kontaktieren Sie bitte die Modul-Verantwortlichen. | |
| 3 | Lehrende | - | |

| | | | |
|---|----------------------------------|--|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Prof. Dr.-Ing. Matthias Luther | |
| 5 | Inhalt | <p>In elektrischen Energieversorgungsnetzen aller Spannungsebenen werden immer häufiger leistungselektronische Anlagen und Betriebsmittel zur Versorgung von Abnehmern, zur Integration dezentraler Stromerzeuger (z. B. Windkraftanlagen), zur Kompensation von Blindleistungen, zum Leistungsaustausch zwischen zwei Netzen sowie zur Steuerung des Lastflusses eingesetzt. Sie üben eine starke Rückwirkung auf das Netz und seine Abnehmer durch Verzerrung der Ströme und Spannungen und damit verbundene Blindleistungen aus. Ihr Einsatz muss daher sorgfältig geplant werden. Grundlage dafür sind die stationären Betriebsvorgänge in Drehstromsystemen mit leistungselektronischen Betriebsmitteln (Stromrichtersysteme) und ihre charakteristischen Kenngrößen, deren analytische Berechnung gezeigt wird</p> <ul style="list-style-type: none"> • Netzgeführte Stromrichter: Dreipulsige Elementarstromrichter - sechspulsige Stromrichter - zwölfpulsige Stromrichter - höherpulsige Stromrichter • Beschreibung von Stromrichtersystemen im Zustandsraum: Berechnung des stationären Betriebes als periodische Folge von Schaltvorgängen im Zustandsraum - Resonanz in sechspulsigen Stromrichtersystemen - stationärer Betrieb zwölfpulsiger Stromrichtersysteme • Netzgeführte Drehstromsteller: Gesteuerte Drehstromsteller - Einfluss des Nullsystems auf den Stellerbetrieb - dynamische Reihen- und Parallelkompensation - Resonanzen und ihre Vermeidung • Selbstgeführte Stromrichter: Grundsaltungen - Erzeugung der Ausgangsspannungen von Spannungsumrichtern - stationärer Betrieb im Drehstromnetz - vollständige Lastflusssteuerung - Resonanzen und ihre Vermeidung | |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • verstehen die stationären Betriebsvorgänge in Drehstromsystemen mit leistungselektronischen Betriebsmitteln (Stromrichtersysteme). • analysieren und bewerten unterschiedliche Varianten von Stromrichterschaltungen und deren Verschaltung mit dem Drehstromsystem | |

| | | |
|----|--|---|
| | | <ul style="list-style-type: none"> • wenden Verfahren zur Berechnung und Bewertung der charakteristischen Kenngrößen typischer Schaltungsvarianten an. • entwickeln ausgehend von dreipulsigen Elementarstromrichtern Verfahren zur Berechnung höherpulsiger Stromrichter und von dynamischen Kompensationsanlagen im Zustandsraum. |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Grundlagen der elektrischen Energieversorgung für das Verständnis nötig. |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | Klausur (90 Minuten) |
| 11 | Berechnung der Modulnote | Klausur (100%) |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Wintersemester |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch |
| 16 | Literaturhinweise | Herold, G.: Elektrische Energieversorgung V. Stromrichter in Drehstromnetzen. Wilburgstetten: J. Schlembach Fachverlag, 2009 |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|---------------|
| 1 | Modulbezeichnung 96240 | Hochspannungstechnik High-voltage engineering | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Im aktuellen Semester werden keine Lehrveranstaltungen zu dem Modul angeboten. Für weitere Auskünfte zum Lehrveranstaltungsangebot kontaktieren Sie bitte die Modul-Verantwortlichen. | |
| 3 | Lehrende | - | |

| | | | |
|---|--|--|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Prof. Dr.-Ing. Matthias Luther | |
| 5 | Inhalt | Es wird ein Einblick in die physikalischen und technischen Grundlagen der Hochspannungstechnik vermittelt. Darüber hinaus soll die Fähigkeit vermittelt werden, die sich aus der Spannungsbelastung der Betriebsmittel ergebende elektrische Beanspruchung der Isolierstoffe, qualitativ zu bewerten und quantitativ zu ermitteln. Hierzu werden die physikalischen Vorgänge beim Durchschlag in gasförmigen, flüssigen und festen Isolierstoffen näher betrachtet und es werden analytische und numerische Berechnungsverfahren vermittelt, mit deren Hilfe Grundlagen zur Konstruktion und Wahl der Isolierstoffe abgeleitet werden können. Abschließend werden Verfahren zur Hochspannungserzeugung und die Hochspannungsmess- und Prüftechnik vorgestellt. | |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • verstehen die physikalischen und technischen Grundlagen der Hochspannungstechnik • wenden verschiedene Verfahren zur Berechnung elektrischer Felder an • analysieren und bewerten konstruktive Problemstellungen und die sich ergebenden Beanspruchungen • verstehen die Grundlagen und die physikalischen Hintergründe der elektrischen Festigkeit verschiedener Isolierstoffe • entwickeln mit diesen Erkenntnissen und dem Wissen um die physikalischen Vorgänge bei einem Durchschlag in unterschiedlichen Isoliermedien neue konstruktive und materialtechnische Lösungen • analysieren die Ursachen von Überspannungen in Hochspannungsanlagen • unterscheiden Verfahren zur Hochspannungserzeugung • verstehen die grundlegenden Verfahren der Hochspannungsprüftechnik | |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Elektrotechnik • Grundlagen der elektrischen Energieversorgung | |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! | |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 | |

| | | |
|----|---|---|
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | schriftlich oder mündlich (90 Minuten) |
| 11 | Berechnung der Modulnote | schriftlich oder mündlich (100%) |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Wintersemester |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch |
| 16 | Literaturhinweise | <ul style="list-style-type: none"> • Skript zur vorelsung • Küchler, Andreas: Hochspannungstechnik: Grundlagen - Technologie - Anwendungen, 4. Auflage, Springer Vieweg, 2017 • Hilgarth, Günther: Hochspannungstechnik mit 46 Beispielen, 2. überarb. und erw. Aufl., Teubner Verlag, Stuttgart, 1992 |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|---------------|
| 1 | Modulbezeichnung 96251 | Mikrowellenschaltungstechnik Microwave circuit technology | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Im aktuellen Semester werden keine Lehrveranstaltungen zu dem Modul angeboten. Für weitere Auskünfte zum Lehrveranstaltungsangebot kontaktieren Sie bitte die Modul-Verantwortlichen. | |
| 3 | Lehrende | - | |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Prof. Dr.-Ing. Martin Vossiek | |
| 5 | Inhalt | <p>Die Mikrowellenschaltungstechnik ist ein essentieller Bestandteil vieler Sensor-, Kommunikations- und informationsverarbeitender Systeme geworden. Ihre Bedeutung wächst weiter mit der steigenden Vernetzung und Automatisierung in den Bereichen Verkehr, Energie und Industrie. Es werden das Design, die Analyse und die Realisierung von hochfrequenten elektronischen Schaltungen von der Komponente bis zum kompletten System behandelt. Ausgehend von der Planung und Auslegung von Mikrowellenschaltungen basierend auf Anforderungen aus der Anwendung wird der komplette Weg über das Design, die Fertigung sowie die messtechnische Charakterisierung abgedeckt. Dabei werden fundierte Kenntnisse über die Eigenschaften planarer Leitungen und Schaltungen sowie über die Methoden zu deren Berechnung und Modellierung mit modernen computergestützten Simulationstools wie ADS vermittelt. Es werden typische Grundsaltungen wie z.B. Anpassschaltungen, Koppler, Mischer, Verstärker, wie sie heutzutage fast in allen Kommunikationsmodulen und Mikrowellensensorsystemen vorkommen, behandelt. Die fundierte theoretische Betrachtung dieser Grundsaltungen und der zugehörigen Entwurfstechniken sowie der Integration in größere Systeme wird ergänzt durch viele praktische Designübungen am PC und durch experimentelle Aufbauten und Versuche im Labor.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Planare Mikrowellenleiter - Computergestützte Simulation von Mikrowellenschaltungen - Passive Schaltungstechniken basierend auf Leitungen (Anpassschaltungen, Filter, Hybride) - Aktive Grundsaltungen (Mischer, Verstärker, Oszillatoren) - Systemarchitekturen (Sender-Empfänger-Trennung, Frequenzumsetzung, Vervielfachung, PLLs) - Konzeption von Schaltungen unter Einfluss von Nichtidealitäten (Rauschen, Nichtlinearität, Übersprechen, Stabilität). <p>Desweiteren: Planung, Entwurf und Test eines Radartransceivers in Mikrostreifenleitungstechnik</p> | |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • erwerben fundierte Kenntnisse über die Eigenschaften von planaren Leitungen und Schaltungen und über die Methoden zu deren Berechnung und Modellierung mit modernen computergestützten Simulationstools wie ADS und CST und sie können die Leitungs- und Schaltungsstrukturen und die | |

| | | |
|----|--|--|
| | | <p>Methoden zu deren Berechnung und Modellierung differenziert auswählen und anwenden;</p> <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage, HF-Schaltungen und -Komponenten zu analysieren und deren hochfrequenten Eigenschaften mit Hilfe von Schaltungssimulationsprogrammen zu berechnen und Kriterien aufzustellen um sie zu charakterisieren und zu bewerten; • sind in der Lage Schaltungen und Schaltungsdesigns zu konzipieren, auszuarbeiten und anzufertigen und ihr Verhalten zu validieren. |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Keine |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | schriftlich oder mündlich |
| 11 | Berechnung der Modulnote | schriftlich oder mündlich (100%) |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Wintersemester |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch |
| 16 | Literaturhinweise | <p>Pozar, D. M.: Microwave Engineering. 4. Auflage. Wiley, 2011.</p> <p>Bächtold, W.: Mikrowellenelektronik. Vieweg, Braunschweig, 2002.</p> <p>Besser, L., Gilmore, R.: Practical RF Circuit Design for Modern Wireless Systems. Vol. I, Vol. II. Norwood, Artech House, 2003.</p> |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|---------------|
| 1 | Modulbezeichnung 96260 | Integrierte Schaltungen für Funkanwendungen | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Im aktuellen Semester werden keine Lehrveranstaltungen zu dem Modul angeboten. Für weitere Auskünfte zum Lehrveranstaltungsangebot kontaktieren Sie bitte die Modul-Verantwortlichen. | |
| 3 | Lehrende | - | |

| | | | |
|----|--|--|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Prof. Dr. Heinrich Milosiu | |
| 5 | Inhalt | <ul style="list-style-type: none"> • Transceiver-Architekturen • Hochfrequenzaspekte • Transistoren und Technologien • Passive Bauelemente und Netzwerke • Rauscharme Vorverstärker • Mischer • Oszillatoren • Phasenregelschleifen und Synthesizer • Messtechnische Grundlagen | |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | <p>Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Den Aufbau sowie Vor- und Nachteile von Transceiver-Architekturen zu verstehen • Hochfrequenzaspekte von Transistoren und Schaltungen zu analysieren • Geeignete Integrationstechnologien auszuwählen • Passive Bauelemente und Netzwerke zu verstehen und anzuwenden • Schaltungstopologien rauscharmer Vorverstärker, Mischer, Oszillatoren anzuwenden und zu analysieren | |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Keine | |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! | |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 | |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | schriftlich oder mündlich (90 Minuten) | |
| 11 | Berechnung der Modulnote | schriftlich oder mündlich (100%) | |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Wintersemester | |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h | |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester | |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch | |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|-----------------------|
| 1 | Modulbezeichnung 96270 | Kanalcodierung Channel coding | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Vorlesung mit Übung: Kanalcodierung (3.0 SWS) Vorlesung mit Übung: Channel Coding (4.0 SWS) Übung: Übungen zur Kanalcodierung (1.0 SWS) | 5 ECTS 5 ECTS - |
| 3 | Lehrende | Dr.-Ing. Clemens Stierstorfer | |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Dr.-Ing. Clemens Stierstorfer | |
| 5 | Inhalt | 1) Introduction and Motivation 2) Fundamentals of Block Coding 3) Introduction to Finite Fields I 4) Linear Block Codes 5) Linear Cyclic Codes 6) Introduction to Finite Fields II 7) BCH and RS Codes 8) Convolutional Codes 9) Codes with Iterative Decoding | |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | <p>Das Modul Kanalcodierung umfasst eine Einführung in die Grundlagen der algebraischen, fehlerkorrigierenden Blockcodes sowie einen Einstieg in die Thematik der Faltungscodes. Iterativ decodierte Codeschemata wie Turbo-Codes und LDPC-Codes werden ebenfalls eingeführt. Im Einzelnen sind die Inhalte oben aufgeführt.</p> <p>Die Studierenden definieren die Problematik der Kanalcodierung, grenzen sie von anderen Codierverfahren (z.B. der Quellencodierung) ab und kennzeichnen die unterschiedlichen Ansätze zur Fehlerkorrektur und -erkennung. Sie nennen Beispiele für Einsatzgebiete von Kanalcodierung und geben einen Überblick über die historische Entwicklung des Fachgebiets.</p> <p>Die Studierenden erstellen Übertragungsszenarien für den Einsatz von Kanalcodierung bestehend aus Sender, Übertragungskanal und Empfänger und beachten dabei die Grundannahmen beim Einsatz von Blockcodes bzw. der Modellierung der Kanäle. Sie formulieren mathematische Beschreibungen der Encodierung sowie der optimalen Decodierung bzw. suboptimaler Varianten.</p> <p>Die Studierenden beherrschen die Grundlagen fehlerkorrigierender linearer Blockcodes, beschreiben diese mathematisch korrekt mittels Vektoren und Matrizen über endlichen Körpern und implementieren und bewerten zugehörige Encoder- und Decoderstrukturen insbesondere Syndromdecoder. Dabei modifizieren sie Generatormatrizen, ermitteln Prüfmatrizen und erstellen Syndromtabellen. Sie schätzen die minimale Hammingdistanz von Codes mittels Schranken ab und können den erzielbaren Codegewinn erläutern. Sie kennen und benutzen beispielhaften Codefamilien (z.B. Hamming-Codes, Simplex-Codes, Reed-Muller-Codes).</p> <p>Die Studierenden erkennen die Vorteile zyklischer linearer Blockcodes und beschreiben diese mit Polynomen über endlichen Körpern. Sie nutzen die Restklassenrechnung bzgl. Polynomen zur Umsetzung systematischer Encoder und zur Realisierung von Syndromdecodern</p> | |

mittels Schieberegisterschaltungen. Sie kennen beispielhafte Codefamilien.

Die Studierenden nutzen Primkörper, Erweiterungskörper, Minimalpolynome und Kreisteilungsklassen sowie die Spektraldarstellung über endlichen Körpern zur Realisierung von BCH- und Reed-Solomon-Codes gemäß der BCH-Schranke. Sie verstehen die Grundlagen der Decodierung von BCH- und Reed-Solomon-Codes. Sie skizzieren und erläutern die Kanalcodierkonzepte von CD und DVD. Die Studierenden erklären die Unterschiede von Faltungscodes und Blockcodes, skizzieren anhand von tabellierten Generatorpolynomen zugehörige Encoder und erläutern diese. Sie erklären die Funktionsweise des optimalen Decoders (MLSE) und demonstrieren diese beispielhaft.

Die Studierenden verstehen die Grundlagen der iterativen Decodierung, insbesondere wenden sie die Grundlagen des Information Combining zur Kombination von verschiedenen Beobachtungen an. Sie verstehen die Bedeutung von Log-Likelihood-Ratios bei iterativen Decodieruvorgängen und berechnen diese. Sie skizzieren die grundlegenden Encoder- und Decoderstrukturen von Turbo-Codes und die Grundzüge der Codierung mit LDPC-Codes u.a. der Decodierung mittels Belief Propagation.

Die Vorlesung erfolgt wechselweise auf Deutsch oder Englisch (Winter/Sommer). Die zur Verfügung gestellten Unterlagen sind ausschließlich in Englisch gehalten. Die Studierenden verwenden entweder die englischen Fachtermini sicher oder kennen diese und drücken sich sicher mit den entsprechenden deutschen Fachbegriffen aus.

Die Umsetzung der angegebenen Algorithmen in eine Programmiersprache (C, Matlab usw.) sollten die Studierenden zu diesem Zeitpunkt des Studiums üblicherweise beherrschen. Übungen hierzu bleiben der Eigeninitiative überlassen.

Students define the problems of channel coding, how to distinguish it from other coding methods (such as source coding) and how to describe the various different approaches to error correction and detection. They are able to list example application areas of channel coding and give an overview of the historical development of the field.

Furthermore, they describe and analyze transmission scenarios for the application of channel coding which consist of transmitter, transmission channel and receiver, taking into account the general assumptions for applying block codes or modeling the channels. They formulate mathematical descriptions of encoding, optimal decoding and sub-optimal methods.

Students illustrate the principles of error-correcting linear block codes and describe them mathematically using vectors and matrices over finite fields. They implement and analyze corresponding encoder and decoder structures, in particular syndrome decoders, and modify generator matrices, construct test matrices and create syndrome tables. They estimate the minimum Hamming distance of codes using bounds and are able to explain the coding gain that can be achieved in individual

| | | |
|----|--|--|
| | | <p>cases. They analyze and use example code families (e.g. Hamming codes, simplex codes, Reed-Muller codes).</p> <p>Students explain the advantages of cyclic linear block codes and how to describe them with polynomials over finite fields. They apply polynomial modular arithmetic to implement systematic encoders and realize syndrome decoders using shift register circuits. They know and use exemplary code families.</p> <p>Students use prime fields, extension fields, minimal polynomials and cyclotomic cosets, and spectral representation over finite fields to implement BCH and Reed-Solomon codes using the BCH bound. They understand the foundations of decoding BCH and Reed-Solomon codes and how to sketch and explain the channel coding concepts of CDs and DVDs.</p> <p>Students are able to describe the differences between convolutional codes and block codes, to sketch the respective encoders based on tabulated generator polynomials and to explain them. They are able to explain how optimal decoders (MLSE) work using examples.</p> <p>Students sketch the foundations of iterative decoding. In particular, they apply methods of information combining to combine different observations. They use and calculate log-likelihood ratios in iterative decoding processes, sketch the basic encoding and decoding structures of turbo codes and the basics of coding using LDPC codes (including decoding using belief propagation).</p> <p>Students either are able to use the English technical terms correctly or know them and are able to express themselves using the respective technical terms in German.</p> |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | <p>Es ist hilfreich, wenn die Studierenden die erlernten Algorithmen in eine Programmiersprache (C, Matlab usw.) umsetzen können.</p> <p>It would be very helpful if the participants can implement the specified algorithms into a programming language (C, Matlab, etc.).</p> |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | <p>schriftlich oder mündlich (90 Minuten)</p> <p>Hilfsblatt, Taschenrechner: Sie können ein einzelnes A4-Blatt (Vorder- und Rückseite oder andere Blätter mit offensichtlich identischer Gesamtfläche) verwenden, um Ihre eigene, handschriftliche Formelsammlung aufzuschreiben. Sie können einen nicht programmierbaren Taschenrechner verwenden.</p> <p>Cheat Sheet, Calculator: A single A4 sheet (front and back, or any other collection of sheets with an obviously identical total area size) can be used to write down your own handwritten collection of formulas, etc. You may also bring a non-programmable calculator.</p> |

| | | |
|----|---|---|
| 11 | Berechnung der Modulnote | schriftlich oder mündlich (100%) |
| 12 | Turnus des Angebots | in jedem Semester |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch oder Englisch |
| 16 | Literaturhinweise | <ul style="list-style-type: none"> • J. Huber, R. Fischer, C. Stierstorfer: Folien zur Vorlesung • M. Bossert: Kanalcodierung, Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 3. Auflage, 2013 • M. Bossert: Channel Coding for Telecommunications, John Wiley & Sons, 1999 • B. Friedrichs: Kanalcodierung, Springer Verlag, 1996 • S.B. Wicker: Error Control Systems for Digital Communications and Storage, Prentice-Hall, 1995 |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|---------------|
| 1 | Modulbezeichnung 96300 | MIMO Communication Systems MIMO communication systems | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Vorlesung: MIMO Communication Systems (3.0 SWS) Übung: MIMO Communication Systems - Tutorial (1.0 SWS) | 5 ECTS - |
| 3 | Lehrende | Hedieh Ajam Prof. Dr.-Ing. Robert Schober | |

| | | | |
|---|--|--|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Prof. Dr.-Ing. Robert Schober | |
| 5 | Inhalt | Modern communication systems employ multiple antennas at the transmitter and/or receiver creating a multiple-input multiple-output (MIMO) system. This course covers the fundamental mathematical and communication theoretical concepts necessary for the design and analysis of MIMO communication systems. Relevant topics include MIMO Channel Capacity, Receive Diversity, Transmit Diversity, Space-Time Coding, Spatial Multiplexing, MIMO Transceiver Design, Multi-user MIMO, Massive MIMO, Relay-based MIMO, and applications in modern communication systems. | |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | <p>The students</p> <ul style="list-style-type: none"> learn about different MIMO channel models, analyze MIMO communication systems with respect to their channel capacity and reliability, determine MIMO figures of merit such as coding gain, diversity gain, and multiplexing gain, compare and evaluate different MIMO receiver designs, characterize the rate region of multiuser systems, analyze massive MIMO systems, discuss the advantages and disadvantages of different relay network architectures. <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> lernen verschiedene MIMO-Kanalmodelle kennen, analysieren MIMO-Kommunikationssysteme hinsichtlich der Kanalkapazität und Zuverlässigkeit, ermitteln MIMO-Kenngrößen wie Codierungsgewinn, Diversitätsgewinn und Multiplexgewinn, vergleichen und beurteilen verschiedene MIMO-Empfangsstrategien, charakterisieren die Ratenregion von Mehrteilnehmersystemen, analysieren Massive-MIMO-Systeme, diskutieren die Vor- und Nachteile verschiedener Relaisnetzwerkarchitekturen. | |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Basic course in communications | |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! | |

| | | |
|----|---|--|
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | schriftlich oder mündlich (90 Minuten) |
| 11 | Berechnung der Modulnote | schriftlich oder mündlich (100%) |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Sommersemester |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Englisch |
| 16 | Literaturhinweise | |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|---------------|
| 1 | Modulbezeichnung 96310 | Image and Video Compression Image and video compression | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Vorlesung: Image and Video Compression (IVC) Übung: Übung zu Image and Video Compression | - - |
| 3 | Lehrende | Prof. Dr.-Ing. Andre Kaup Anna Meyer | |

| | | |
|---|----------------------------------|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Prof. Dr.-Ing. Andre Kaup |
| 5 | Inhalt | <p>*Multi-Dimensional Sampling*</p> <p>Sampling theorem revisited, 2D sampling, spatiotemporal sampling, motion in 3D sampling</p> <p>*Entropy and Lossless Coding*</p> <p>Entropy and information, variable length codes, Huffman coding, unary coding, Golomb coding, arithmetic coding</p> <p>*Statistical Dependency*</p> <p>Joint entropy and statistical dependency, run-length coding, fax compression standards</p> <p>*Quantization*</p> <p>Rate distortion theory, scalar quantization, Lloyd-Max quantization, entropy coded scalar quantization, embedded quantization, adaptive quantization, vector quantization</p> <p>*Predictive Coding*</p> <p>Lossless predictive coding, optimum 2D linear prediction, JPEG-LS lossless compression standard, differential pulse code modulation (DPCM)</p> <p>*Transform Coding*</p> <p>Principle of transform coding, orthonormal transforms, Karhunen-Loève transform, discrete cosine transform, bit allocation, compression artifacts</p> <p>*Subband Coding*</p> <p>Principle of subband coding, perfect reconstruction property, discrete wavelet transform, bit allocation for subband coding</p> <p>*Visual Perception and Color*</p> <p>Anatomy of the human eye, sensitivity of the human eye, color spaces, color sampling formats</p> <p>*Image Coding Standards*</p> <p>JPEG and JPEG2000</p> <p>*Interframe Coding*</p> <p>Interframe prediction, motion compensated prediction, motion estimation, motion compensated hybrid coding</p> <p>*Video Coding Standards*</p> <p>H.261, H.263, MPEG-1, MPEG-2 / H.262, H.264 / MPEG-4 AVC, H.265 / MPEG-H HEVC</p> |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • veranschaulichen die mehrdimensionale Abtastung und den Einfluss darauf durch Bewegung im Videosignal • unterscheiden und bewerten verschiedene Verfahren zur verlustfreien Codierung von Bild- und Videodaten |

| | | |
|----|--|--|
| | | <ul style="list-style-type: none"> • verstehen und analysieren Verbundentropie und statistische Abhängigkeiten in Bild- und Videodaten • berechnen skalare und vektorielle Quantisierer nach unterschiedlichen Optimierungsvorgaben (minimaler mittlerer quadratischer Fehler, entropiecodiert, eingebetteter Quantisierer) • bestimmen und evaluieren optimale ein- und zwei-dimensionale lineare Prädiktoren • wenden Prädiktion und Quantisierung sinnvoll in einem gemeinsamen DPCM-System an • verstehen das Prinzip und die Effekte von Transformations- und Teilbandcodierung für Bilddaten einschließlich optimaler Bitzuteilungen • beschreiben die Grundzüge der menschlichen visuellen Wahrnehmung für Helligkeit und Farbe • analysieren Blockschaltbilder und Wirkungsweisen hybrider Coder und Decoder für Videosignale • kennen die maßgeblichen internationalen Standards aus ITU und MPEG zur Bild- und Videokompression. <p>The students</p> <ul style="list-style-type: none"> • visualize multi-dimensional sampling and the influence of motion within the video signal • differentiate and evaluate different methods for lossless image and video coding • understand and analyze mutual entropy and statistical dependencies in image and video data • determine scalar and vector quantization for different optimization criteria (minimum mean square error, entropy coding, embedded quantization) • determine and evaluate optimal one-dimensional and two-dimensional linear predictor • apply prediction and quantization for a common DPCM system • understand the principle and effects of transform and subband coding for image data including optimal bit allocation • describe the principles of the human visual system for brightness and color • analyze block diagrams and the functioning of hybrid coders and decoders for video signals • know the prevailing international standards of ITU and MPEG for image and video compression. |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Modul Signale und Systeme II" und das Modul Nachrichtentechnische Systeme" |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | schriftlich oder mündlich (90 Minuten) |

| | | |
|----|---|--|
| 11 | Berechnung der Modulnote | schriftlich oder mündlich (100%) |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Sommersemester |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Englisch |
| 16 | Literaturhinweise | J.-R. Ohm, "Multimedia Communications Technology", Berlin: Springer-Verlag, 2004 |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|---------------|
| 1 | Modulbezeichnung 96321 | Internationale Energiewirtschaft und Unternehmensführung National and international electricity industry | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Im aktuellen Semester werden keine Lehrveranstaltungen zu dem Modul angeboten. Für weitere Auskünfte zum Lehrveranstaltungsangebot kontaktieren Sie bitte die Modul-Verantwortlichen. | |
| 3 | Lehrende | - | |

| | | |
|---|----------------------------------|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Prof. Dr. Martin Konermann |
| 5 | Inhalt | <p>Wie versorgt sich die wachsende Weltbevölkerung heute und in der Zukunft mit Energie? Welche globalen Auswirkungen haben die Klimagase (u.a. CO₂) auf das Weltklima? Welche Lösungsbeiträge ergeben sich aus dem Einsatz von regenerativen Energieformen und welche technischen Herausforderungen sind dabei zu bewältigen? Wie funktioniert die Energieversorgung in Deutschland? Wie ist die deutsche Elektrizitätswirtschaft aufgebaut? Wie sind die Strukturen der internationalen Elektrizitätsversorgung? Dies sind die Fragestellungen, die im ersten Teil der Vorlesung analysiert werden.</p> <p>Im zweiten Teil der Vorlesung werden die betriebswirtschaftlichen Aspekte der Energiewirtschaft behandelt und die wesentlichen Zusammenhänge der Unternehmensführung dargestellt. Wie kann die Wirtschaftlichkeit einer Investition berechnet werden? Welche kaufmännischen Funktionen werden bei der Unternehmensführung benötigt? Bilanz und GuV wofür braucht man das, was kann man daraus über ein Unternehmen erfahren? Was muss man als Ingenieur wissen, um die Arbeiten der Kaufleute verstehen zu können? Diese Zusammenhänge werden dargestellt und anhand von Praxisbeispielen erläutert.</p> |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • verstehen die Grundlagen der Weltenergiewirtschaft • erläutern den Zusammenhang von Klimagasen und regenerativen Energieerzeugung • kennen die Strukturen der internationalen Gaswirtschaft • analysieren die Elektrizitätswirtschaft in Deutschland • verstehen die aktuellen Herausforderungen der deutschen Energiewirtschaft insb. durch die Energiewende • beschreiben die Grundlagen der Internationalen Elektrizitätswirtschaft • verstehen die Hintergründe Strategieentwicklung • kennen die im Bereich der Energiewirtschaft üblichen Organisationsstrukturen • erläutern die kaufmännischen Funktionen in Unternehmen • wenden die Grundlagen der Investitionsrechnung auf praxisnahe Beispiele an • beschreiben die Grundlagen der Unternehmensbewertung und wenden diese an |

| | | |
|----|--|---|
| | | <ul style="list-style-type: none"> • erklären und berechnen für die Bilanzanalyse wichtige Kenngrößen |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Keine |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | schriftlich oder mündlich (90 Minuten) |
| 11 | Berechnung der Modulnote | schriftlich oder mündlich (100%) |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Wintersemester |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch |
| 16 | Literaturhinweise | Müller, Leonhard: Handbuch der Elektrizitätswirtschaft. Berlin: Springer, 2. Auflage 2001 Alle gezeigten Folien werden als Kopie zur Verfügung gestellt. |

| | | | |
|---|----------------------------------|--|---------------|
| 1 | Modulbezeichnung 96350 | Photonik 2 Photonics 2 | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Vorlesung: Photonik 2 (2.0 SWS) Übung: Photonik 2 Übung (2.0 SWS) | 5 ECTS - |
| 3 | Lehrende | Prof. Dr.-Ing. Bernhard Schmauß Jasper Freitag | |

| | | | |
|---|----------------------------------|--|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Prof. Dr.-Ing. Bernhard Schmauß | |
| 5 | Inhalt | <p>Aufbauend auf "Photonik 1" werden fortgeschrittene Verfahren der Laser-Messtechnik, komplexe Laser-Systeme sowie deren technische Anwendungen besprochen.</p> <p>In einem ersten Themenkomplex werden Messverfahren für praktisch wichtige Laserkenngrößen wie z.B. Laserstrahlleistung, Polarisationszustand und Spektrum der Lichtwelle behandelt. Anschließend wird die räumliche und zeitliche Kohärenz eines Laserstrahls diskutiert. Dies ist die Grundlage für interferometrische Messverfahren zur Bestimmung von Lichtwellenlängen und hochaufgelösten optischen Spektren oder auch für mechanische Größen wie Weg und Winkelbeschleunigung.</p> <p>Rauschquellen in photonischen Systemen werden beschrieben und diskutiert. Wichtige Maßnahmen zur Reduktion von Rauschen in optischen Aufbauten werden vorgestellt.</p> <p>Optische Verstärker auf Glasfaserbasis, sog. Faserverstärker und darauf aufbauende Faserlaser werden in einem eigenen Kapitel vorgestellt. Faser-Bragg-Gitter als wichtige Bestandteile eines Faserlasers werden in Herstellung und Anwendung. U.a. in der Messtechnik diskutiert.</p> <p>Zeitlich dynamische Vorgänge im Laser, beschrieben durch die so genannten Ratengleichungen und deren Lösung, werden ausführlich behandelt. Begriffe wie Spiking oder Relaxationsschwingungen und Verfahren wie Mode-Locking oder Q-Switching werden besprochen. Daraus wird die Funktion und die technische Anwendung von Lasern zur Erzeugung von energiereichen Lichtimpulsen bis hin zu sogenannten Femtosekundenlasern abgeleitet.</p> <p>Das Themengebiet der optischen Frequenzumsetzung wird mit einem Kapitel zur linearen und nichtlinearen Optik eingeleitet. Technische Anwendungen wie optische Frequenzverdoppelung, Erzeugung von UV-Licht durch Frequenzvervielfachung werden darauf aufbauend besprochen. Ein Kapitel zum Raman-Effekt und zur stimulierten Brillouin-Streuung sowie deren Anwendung schließt den Inhalt ab.</p> <p>Methoden und Systeme aus "Photonik 2" werden eingesetzt z.B. für die Präzisionsmesstechnik, in der industriellen Materialbearbeitung, in der Bioanalytik, für die Medizintechnik, in Geräten der Unterhaltungselektronik oder in der optischen Nachrichtentechnik.</p> | |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • besitzen spezialisiertes und vertieftes Wissen über Laser und den in den Inhalten beschriebenen photonischen Systemen und Methoden. | |

| | | |
|----|--|---|
| | | <ul style="list-style-type: none"> • können die im Inhalt beschriebenen fortgeschrittenen Methoden der Photonik erklären und anwenden. • können technische und wissenschaftliche Anwendungen dieser photonischen Systeme diskutieren, beurteilen und vergleichen. • sind in der Lage, derartige photonische Systeme zu konzipieren und zu entwickeln. • können eigenständige Ideen und Konzepte zur Lösung wissenschaftlicher und beruflicher Probleme der Photonik entwickeln. |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | <ul style="list-style-type: none"> • Photonik 1 oder vergleichbare Grundlagen der Photonik und Lasertechnik. |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | schriftlich oder mündlich |
| 11 | Berechnung der Modulnote | schriftlich oder mündlich (100%) |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Sommersemester |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch |
| 16 | Literaturhinweise | <p>Eichler, J., Eichler, H.J: Laser. Springer Verlag, Berlin 2006.</p> <p>Reider, G.A.: Photonik. 2. Auflage, Springer Verlag, Berlin 2005.</p> <p>Bergmann, Schäfer: Lehrbuch der Experimentalphysik, Bd.3: Optik. DeGruyter 1993.</p> <p>Demtröder, W: Laserspektroskopie. Springer Verlag, Berlin 2000.</p> |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|---------------|
| 1 | Modulbezeichnung 96360 | Planung elektrischer Energieversorgungsnetze Planning of power grids | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Im aktuellen Semester werden keine Lehrveranstaltungen zu dem Modul angeboten. Für weitere Auskünfte zum Lehrveranstaltungsangebot kontaktieren Sie bitte die Modul-Verantwortlichen. | |
| 3 | Lehrende | - | |

| | | | |
|----|--|---|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Prof. Dr. Johann Jäger | |
| 5 | Inhalt | <p>Das Modul behandelt unterschiedliche Aufgabengebiete der Planung elektrischer Netze zur Energieübertragung und -verteilung. Es werden sowohl öffentliche Netze der Energieversorgungsunternehmen als auch Industrienetze betrachtet.</p> <p>Zu den Aufgaben gehört unter anderem die Erstellung von möglichst genauen Lastprognosen, die Auswahl geeigneter Netzstrukturen, Sternpunktbehandlung und die Koordination des Netzschutzes. Dazu werden sowohl die physikalischen als auch die technischen Kriterien so wie die entsprechenden Kenngrößen und Berechnungsverfahren besprochen.</p> | |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen die unterschiedlichen Aufgabengebiete der Planung elektrischer Netze, • verstehen die Unterschiede zwischen öffentlichen Energieversorgungsnetzen und Industrienetzen, • analysieren die grundlegenden Strukturen von Netzen, • verstehen die Methoden der Sternpunktbehandlung, • verstehen die Koordination des Netzschutzes, • analysieren detaillierte Lastprognosen und erstellen dafür einen Einsatzplan von Erzeugungseinheiten und • wenden Berechnungsverfahren im Hinblick auf die Planung von elektrischen Netzen an. | |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Grundlagen der elektrischen Energieversorgung | |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! | |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 | |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | schriftlich oder mündlich (90 Minuten) | |
| 11 | Berechnung der Modulnote | schriftlich oder mündlich (100%) | |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Wintersemester | |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h | |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester | |

| | | |
|----|---|---|
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch |
| 16 | Literaturhinweise | <ul style="list-style-type: none">• Skriptum zur Vorlesung• Jäger, Johann; Romeis, Christian; Petrossian, Edmond: Duale Netzplanung: Leitfaden Zum Netzkompatiblen Anschluss Von Dezentralen Energieeinspeiseanlagen, Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, 2016 |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|---------------|
| 1 | Modulbezeichnung 96370 | Pulsumrichter für elektrische Antriebe Pulse-controlled converters for electrical drives | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Übung: Übungen zu Pulsumrichter für elektrische Antriebe (2.0 SWS) Vorlesung: Pulsumrichter für elektrische Antriebe (2.0 SWS) | - 5 ECTS |
| 3 | Lehrende | Alexander Pfannschmidt Dr.-Ing. Jens Igney | |

| | | | |
|---|----------------------------------|--|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Dr.-Ing. Jens Igney | |
| 5 | Inhalt | 1. Einleitung 2. Bauelemente 2.1 IGBTs und Dioden 2.2 Entwärmung 2.3 Kondensatoren 3. Theorie selbstgeführter Stromrichter 3.1 Schaltungen von selbstgeführten Stromrichter 3.2 Grundfrequenzsteuerung 3.3 Trägerverfahren 3.4 Drehzeiger / Raumzeigermodulation 4. Gleichstromsteller 4.1 Tiefsetzsteller 4.2 Hochsetzsteller 4.3 Zweiquadrantensteller 4.4 Vierquadrantensteller 5. Dreiphasiger Pulsumrichter 5.1 Eingangsseitige Gleichrichter 5.2 Pulsumrichter für permanenterregte Synchronmaschinen mit Blockstrom 5.3 Motorseitiger Wechselrichter 5.4 Verluste für Pulsumrichter mit sinusförmigen Strom 6. Unerwünschte Effekte 6.1 Niederfrequente Netzharmonische 6.2 Ableitströme und Funkstörspannung 6.3 Kabel, Reflexion, erhöhte Motorspannungen 6.4 Lagerströme | |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | Die Studierenden konzipieren Gleichstromsteller und Pulsumrichter in Abhängigkeit der Antriebsaufgabe und Leistungsanforderung. Sie überschauen die möglichen Betriebsarten, wählen geeignete Betriebsarten aus und berechnen die notwendigen Kenngrößen der Bauteile und Baugruppen, die sie anhand der Informationen der Datenblätter auswählen. Bauelemente im Pulsumrichter: Die Studierenden beschreiben die wesentlichen Eigenschaften und Funktionsweise der Bauelemente eines Pulsumrichters, wie IGBTs, Dioden und Elektrolyt-Kondensatoren. Sie sind in der Lage, relevante Parameter aus Daten und Kennlinien | |

| | | |
|----|--|---|
| | | <p>der Datenblätter dieser Bauelemente zu entnehmen, um damit den Leistungskreis zu konzipieren.</p> <p>Theorie selbstgeführter Stromrichter: Die Studierenden erläutern die grundsätzliche Funktionsweise eines Pulswechselrichters und die verschiedenen Verfahren zur Ansteuerung, wie Grundfrequenzsteuerung, Sinus-Dreieck-Modulation und Raumzeigermodulation. Sie berechnen Pulsmuster für die verschiedenen Verfahren und zeichnen Spannungs- und Stromzeitverläufe für vorgegebene Betriebspunkte. Sie leiten daraus die Belastung der Bauelemente ab und berücksichtigen dies bei der Konzeption des Leistungskreises.</p> <p>Gleichstromsteller: Die Studierenden erläutern Aufbau und Funktionsweise von Gleichstromstellern. Sie zeichnen die Spannungs- und Stromzeitverläufe für vorgegebene Betriebspunkte und berechnen deren Parameter. Sie berechnen die Verluste, welche in den Leistungshalbleitern entstehen und konzipieren den Leistungskreis und die Kühlung.</p> <p>Dreiphasige Pulsumrichter: Die Studierenden benennen die Vorteile und Einsatzbereiche verschiedener Einspeisestromrichter. Sie berechnen die Belastung der Zwischenkreiskondensatoren und die Verluste in den Leistungshalbleitern und konzipieren den Leistungskreis und die Kühlung.</p> <p>Unerwünschte Effekte: Die Studierenden nennen unerwünschte Effekte, welche durch den Einsatz eines Pulswechselrichters am Motor entstehen und beschreiben mögliche Abhilfemaßnahmen, die sie in ihrer Konzeption berücksichtigen.</p> |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Leistungselektronische Grundkenntnisse |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | Klausur (90 Minuten) |
| 11 | Berechnung der Modulnote | Klausur (100%) |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Sommersemester |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch |
| 16 | Literaturhinweise | <ul style="list-style-type: none"> • Felix Jenni, Dieter Wüest: "Steuerverfahren für selbstgeführte Stromrichter" • Semikron Applikationshandbuch |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|---------------|
| 1 | Modulbezeichnung 96381 | Bildgebende Radarsysteme Imaging radar systems | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Im aktuellen Semester werden keine Lehrveranstaltungen zu dem Modul angeboten. Für weitere Auskünfte zum Lehrveranstaltungsangebot kontaktieren Sie bitte die Modul-Verantwortlichen. | |
| 3 | Lehrende | - | |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Prof. Dr.-Ing. Martin Vossiek | |
| 5 | Inhalt | <p>In vielen sehr aktuellen Innovationsfeldern wie etwa im Bereich der Robotik / fahrerlose Systeme, der Kfz-Sensorik, der Sicherheitstechnik, der Fernerkundung und Umwelttechnik, der Medizin oder im Bereich "Internet der Dinge" spielen bildgebende Hochfrequenzsysteme eine zentrale Rolle. Bildgebende Hochfrequenzsysteme erfassen die Umwelt - was die Basis für jegliche autonome und flexible Entscheidungen ist - und sie können Erkenntnisse über visuell nicht zugängliche Strukturen gewinnen. Das Modul vermittelt vertiefte Kenntnisse im zuvor genannten Themengebiet. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden die physikalischen Grundlagen, die Systemtheorie, Verfahren und Konzepte, Auswerteprozesse, Bildgebungsalgorithmen und Anwendungsmöglichkeiten moderner bildgebender Hochfrequenzsysteme erläutern, anwenden und reflektieren. Im Vordergrund stehen bildgebende aktive und passive Radarverfahren basierend auf realen und synthetischen Aperturen. Das Modul umfasst die folgenden Kapitel:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung • Systemtheorie bildgebender Hochfrequenzsysteme • Radartechnik • Direkt abbildende Verfahren und Systeme • Synthetic Aperture Radar (SAR) • Polarimetrie • Radiometrische Bildgebung | |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • erwerben fundierte Kenntnisse über bildgebende aktive und passive Radarverfahren basierend auf realen und synthetischen Aperturen und können diese gegenüberstellen, charakterisieren und aufgabenbezogen auswählen; • können die physikalischen Grundlagen, die Systemtheorie, Verfahren und Konzepte, Auswerteprozesse, Bildgebungsalgorithmen und Anwendungsmöglichkeiten moderner bildgebender Hochfrequenzsysteme erläutern, anwenden und diskutieren; • können die physikalischen Möglichkeiten und Grenzen bei der Erfassung und Erkennung von Strukturen / Objekten einschätzen und in der Praxis überprüfen; • sind in der Lage, Systemabschätzungen vorzunehmen und die Einsetzbarkeit von Radarsystemen in den Bereichen Diagnose / Subsurface Sensing, Nahbereichsabbildung und | |

| | | |
|----|--|---|
| | | Fernerkundung zu bewerten sowie eigene Systemkonzepte auszuarbeiten und zu gestalten. |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Empfohlene Voraussetzungen: <ul style="list-style-type: none"> • Passive Bauelemente und deren HF-Verhalten • Hochfrequenztechnik • Signale und Systeme |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | schriftlich oder mündlich |
| 11 | Berechnung der Modulnote | schriftlich oder mündlich (100%) |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Wintersemester |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch |
| 16 | Literaturhinweise | "Sensors for Ranging and Imaging", Graham Brooker, Scitech Publishing Inc. 2009. "Radar mit realer und synthetischer Apertur", H. Klausing, W. Holpp, Oldenbourg 1999. "Radar Handbook", Meril I. Skolnik, McGraw-Hill 2008. "Introduction to Subsurface Imaging", Bahaa Saleh, Cambridge 2011. "Microwave Radiometer Systems", Niels Skou, David Le Vine, 2nd ed., Artech House 2006. "Digital Image Processing", Rafael C. Gonzalez, Richard E. Woods, Prentice Hall 2007. |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|---------------|
| 1 | Modulbezeichnung 96390 | Regenerative Energiesysteme Renewable energy systems | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Im aktuellen Semester werden keine Lehrveranstaltungen zu dem Modul angeboten. Für weitere Auskünfte zum Lehrveranstaltungsangebot kontaktieren Sie bitte die Modul-Verantwortlichen. | |
| 3 | Lehrende | - | |

| | | | |
|----|--|---|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Prof. Dr. Johann Jäger | |
| 5 | Inhalt | Diese Veranstaltung beschäftigt sich mit der Nutzung regenerativer Primärenergiequellen zur Umwandlung in mechanische und elektrische Energie. Das physikalische Verständnis für die Primärenergieträger Wasser, Wind, Biomasse, direkte Sonnenenergie und Erdwärme und deren Umwandlungsprozesse in elektrische Energie stehen dabei im Vordergrund. Dazu werden auch die Möglichkeiten und Wege zur Erhöhung der Prozesswirkungsgrade so wie deren technischen Potentiale in der elektrischen Energieversorgung aufgezeigt. Weiterhin werden die Randbedingungen beim Betrieb von regenerativen Energiesystemen im elektrischen Energieversorgungsnetz besprochen. | |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • kennen die Arten regenerativer Energiesysteme, • kennen die aktuellen Entwicklungen in der elektrischen Energieversorgung, • verstehen die physikalischen und technischen Zusammenhänge bei der Nutzung regenerativer Energiesysteme, • verstehen die Herausforderungen bei der Nutzung regenerativer Energiesysteme, • analysieren das Betriebsverhalten regenerativer Energiesysteme und • verstehen die Problematik der Integration regenerativer Energiesysteme in bestehende Systeme. | |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Keine | |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! | |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 | |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | schriftlich oder mündlich (90 Minuten) | |
| 11 | Berechnung der Modulnote | schriftlich oder mündlich (100%) | |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Wintersemester | |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h | |

| | | |
|----|---|--|
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch |
| 16 | Literaturhinweise | Es wird ein Skript zur Verfügung gestellt. |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|---------------|
| 1 | Modulbezeichnung 96401 | Globale Navigationssatellitensysteme Global navigation satellite systems | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Im aktuellen Semester werden keine Lehrveranstaltungen zu dem Modul angeboten. Für weitere Auskünfte zum Lehrveranstaltungsangebot kontaktieren Sie bitte die Modul-Verantwortlichen. | |
| 3 | Lehrende | - | |

| | | | |
|---|--|--|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Prof. Dr. Jörn Thielecke | |
| 5 | Inhalt | <p>*Hinweis:*</p> <p>1. Mehrere Übungsstunden werden rechnergestützt (Python) sein, um den Vorlesungsstoff durch eigene praktische Erfahrung zu vertiefen. 2. Eine Laborbesichtigung beim Fraunhofer Institut für Integrierte Schaltungen soll den Studierenden Einblick in die einschlägigen Arbeiten zu GPS und Galileo geben.</p> <p>*Inhalte:*</p> <p>*[1. Überblick: Signale und Systeme]*</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung • GPS Global Positioning System • Galileo • Satellitenergänzungssysteme: EGNOS, WAAS, LAAS • Mathematische Grundlagen: Navigationssignale, Gold Codes, Cramer-Rao-Schranke für Laufzeitmessungen <p>*[2. Grundlagen und Funktionsweise der Satellitenortung]*</p> <ul style="list-style-type: none"> • Koordinatensysteme, Zeitsysteme und Orbits • Ausbreitungsbedingungen und Fehlerquellen • Positions-, Geschwindigkeits- und Zeitschätzung • Hochgenaue Positionsschätzung mittels Trägerphase <p>*[3. GNSS Empfänger]*</p> <ul style="list-style-type: none"> • Signalkonditionierung • Leistungsfähigkeit der GPS- und Galileo-Signale • Releschleifen zur Signalverfolgung | |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | <p>1. Eine Übersicht über die Möglichkeiten von GPS und Galileo soll die Beurteilungsfähigkeit der Studierenden für neue Anwendungen schärfen. 2. Durch vertiefte Kenntnisse der Grundlagen, Funktionsweise und Fehlerquellen sollen die Studierenden die gelösten Herausforderungen und die Grenzen von GPS und Galileo einschätzen lernen. 3. Die Studierenden sollen ein nachrichtentechnisches Verständnis für die Funktionsweise eines GPS-Empfängers erlangen.</p> | |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Keine formalen Voraussetzungen, grundlegende Kenntnisse erforderlich in: linearer Algebra, Signal- & Systemtheorie, Wahrscheinlichkeitstheorie | |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! | |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 | |

| | | |
|----|---|---|
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | schriftlich oder mündlich (90 Minuten) |
| 11 | Berechnung der Modulnote | schriftlich oder mündlich (100%) Bei bestandener Prüfung wird die Note um eine Teilnotenstufe (z.B. von 2,0 auf 1,7) verbessert, wenn Sie: 1. Mindestens 75% der Hausaufgaben bestanden haben UND 2. Mindestens 75% der Rechnerübungen erfolgreich absolviert haben. Eine Note besser als 1,0 wird nicht vergeben. |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Wintersemester |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch |
| 16 | Literaturhinweise | 1. Pratap Misra, Per Enge, "Global Positioning System", Ganga-Jamuna Press, 2001 2. E.D. Kaplan, C.J. Hegarty, "Understanding GPS Principles and Applications" Artech House, 2. Auflage, 2006 3. Werner Mansfeld, "Satellitenortung und Navigation, Vieweg, 2004 |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|---------------|
| 1 | Modulbezeichnung 96410 | Schaltungen und Systeme der Übertragungstechnik | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Übung: Übungen zu Schaltungen und Systeme der Übertragungstechnik (2.0 SWS) Vorlesung: Schaltungen und Systeme der Übertragungstechnik (2.0 SWS) | - 5 ECTS |
| 3 | Lehrende | Prof. Dr.-Ing. Norman Franchi Victor Shatov Maximilian Lübke | |

| | | | |
|---|--|--|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Prof. Dr.-Ing. Norman Franchi | |
| 5 | Inhalt | <p>Im Rahmen dieses Modules werden die Grundlagen und technische Ausführung Übertragungstechniken vermittelt. Fokus liegt dabei auf dem Automotivebereich. Elektrofahrzeuge werden nicht nur die heute bereits in der Oberklasse verfügbaren Fahrassistenzsysteme nutzen sondern weitere E-Mobility spezifische Anwendung insbesondere zur Energie- und Reichweitoptimierung. Drahtlose Kommunikation zwischen Fahrzeug und Ladeeinrichtungen, zwischen Fahrzeugen untereinander, genaue Ortung und Streckenprognose sowie autonomes energiesparendes Fahren mit Radar-Abstandsregelung spielen hier eine wichtige Rolle. In diesem Modul werden diese modernen Entwicklungen adressiert und die dafür notwendigen Grundlagen erarbeitet.</p> <p>Grundlagen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Funkkanaleigenschaften • Modellierung • Modulation, Codierung, Vielfachzugriff <p>Fahrzeugkommunikationssysteme:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Übertragungssysteme für die Fahrassistenz • Car-to-Car und Car-to-X-Kommunikation • Breitbandige In-Car-Datenübertragung <p>Fahrzeugsensoren:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fahrzeugortung (lokal und global) • Automobilradar und Umfeldüberwachung • Sensorische Erfassung von Bioparametern im Fahrzeug | |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | <p>Die Studierenden sind nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul in der Lage:</p> <p>Funkkanaleigenschaften und Modelle für spezifische Anwendungs- und Betriebsszenarien anzuwenden</p> <p>Modulationstechniken zu erläutern und zu analysieren</p> <p>Moderne Codierungs- und Vielfachzugriffstechniken zu erläutern</p> <p>Architekturen und Anwendungen von Fahrzeugkommunikationssystemen zu erläutern und zu analysieren</p> <p>Architekturen und Anwendungen von Fahrzeugsensoren zu erläutern und zu analysieren</p> | |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Keine | |

| | | |
|----|--|--|
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | schriftlich oder mündlich |
| 11 | Berechnung der Modulnote | schriftlich oder mündlich (100%) |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Sommersemester |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch |
| 16 | Literaturhinweise | |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|---------------|
| 1 | Modulbezeichnung 96420 | Schutz- und Leittechnik Protection and control technology | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Vorlesung: Schutz- und Leittechnik (2.0 SWS) Übung: Übungen zu Schutz- und Leittechnik (2.0 SWS) | 5 ECTS - |
| 3 | Lehrende | Prof. Dr. Johann Jäger Tobias Lorz | |

| | | |
|----|--|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Prof. Dr. Johann Jäger |
| 5 | Inhalt | "Schutz- und Leittechnik" behandelt die Grundlagen der Schutztechnik für die elektrische Energieversorgung und Teilgebiete der Leittechnik. Schutztechnik ist ein unverzichtbarer Bestandteil der elektrischen Energieversorgung. Ohne Schutztechnik wird kein energietechnische Anlage weltweit in Betrieb genommen. Zunächst werden mögliche fehlerfreie und fehlerbehaftete Netzzustände im Hinblick auf die Verarbeitung in den Schutzgeräten analysiert und analytisch beschrieben. Anschließend werden die wichtigsten Schutzkriterien und algorithmen ohne und mit inhärenter Fehlerortselektivität besprochen und technisch bewertet. Die Schutzgerätetechnik fasst unterschiedliche Schutzkriterien zusammen und passt die Funktionalität an die vorherrschenden Netzverhältnisse an. Darauf aufbauend werden Schutzkonzepte für unterschiedliche Netzstrukturen und die Bedeutung der Koordination der Schutzgeräte untereinander aufgezeigt. |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • verstehen die Grundlagen der Schutztechnik, • verstehen die Grundlagen der Leittechnik, • verstehen die verschiedenen Methoden der Schutztechnik, • analysieren fehlerfreie und fehlerbehaftete Betriebszustände im System im Hinblick auf die Verarbeitung in Schutzgeräten, • analysieren die wichtigsten Schutzkriterien und -algorithmen und • kennen die aktuellen Entwicklungen auf dem Gebiet der Schutztechnik. |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Keine |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | schriftlich oder mündlich (90 Minuten) |
| 11 | Berechnung der Modulnote | schriftlich oder mündlich (100%) |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Sommersemester |

| | | |
|----|---|--|
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch |
| 16 | Literaturhinweise | Es wird ein Skript zur Verfügung gestellt. |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|---------------|
| 1 | Modulbezeichnung 96430 | Statistical Signal Processing Statistical signal processing | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Im aktuellen Semester werden keine Lehrveranstaltungen zu dem Modul angeboten. Für weitere Auskünfte zum Lehrveranstaltungsangebot kontaktieren Sie bitte die Modul-Verantwortlichen. | |
| 3 | Lehrende | - | |

| | | | |
|---|-------------------------------|---|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Prof. Dr.-Ing. Walter Kellermann | |
| 5 | Inhalt | <p>The course concentrates on fundamental methods of statistical signal processing and their applications. The main topics are:</p> <p>*Discrete-time stochastic processes in the time and frequency domain* Random variables (RVs), probability distributions and densities, expectations of random variables, transformation of RVs, vectors of normally distributed RVs, time-discrete random processes: probability distribution and densities, expectation, stationarity, cyclostationarity, ergodicity, correlation functions and correlation matrices, spectral representations, principal component analysis (PCA), Karhunen-Loève transform (KLT).</p> <p>*Estimation theory* estimation criteria, prediction, classical and Bayesian parameter estimation (including MMSE, Maximum Likelihood, and Maximum A Posteriori estimation), Cramer-Rao bound</p> <p>*Linear signal models* Parametric models (cepstral decomposition, Paley-Wiener theorem, spectral flatness), non-parametric models (all-pole, all-zero and pole-zero models, lattice structures, Yule-Walker equations, PARCOR coefficients, cepstral representation)</p> <p>*Signal estimation* Supervised estimation, problem classes, orthogonality principle, MMSE estimation, linear MMSE estimation for normally distributed random processes, optimum FIR filtering, optimum linear filtering for stationary processes, prediction and smoothing, Kalman filters, optimum multichannel filtering (Wiener filter, LCMV, MVDR, GSC)</p> <p>*Adaptive filtering* Gradient methods, LMS, NLMS, APA and RLS algorithms and their convergence behavior</p> <p>*Zeitdiskrete Zufallsprozesse im Zeit- und Frequenzbereich* Zufallsvariablen (ZVn), Wahrscheinlichkeitsverteilungen und dichten, Erwartungswerte; Transformation von ZVn; Vektoren normalverteilter ZVn; zeitdiskrete Zufallsprozesse (ZPe): Wahrscheinlichkeitsverteilungen und dichten, Erwartungswerte, Stationarität, Zyklstationarität, Ergodizität, Korrelationsfunktionen und -matrizen, Spektraldarstellungen; Principal Component Analysis, Karhunen-Loeve Transformation;</p> <p>*Schätztheorie* Schätzkriterien; Prädiktion; klassische und Bayessche Parameterschätzung (inkl. MMSE, Maximum Likelihood, Maximum A Posteriori); Cramer-Rao-Schranke</p> | |

| | | |
|---|---|--|
| | | <p>*Lineare Signalmodelle*</p> <p>Parametrische Modelle (Cepstrale Zerlegung, Paley-Wiener Theorem, Spektrale Glattheit); Nichtparametrische Modelle: Allpole-/Allzero-/ Pole-zero-(AR/MA/ARMA) Modelle; Lattice-Strukturen, Yule-Walker Gleichungen, PARCOR-Koeffizienten, Cepstraldarstellungen;</p> <p>*Signalschätzung*</p> <p>Überwachte Signalschätzung, Problemklassen; Orthogonalitätsprinzip, MMSE-Schätzung, lineare MMSE-Schätzung für Gaußprozesse; Optimale FIR-Filter; Lineare Optimalfilter für stationäre Prozesse; Prädiktion und Glättung; Kalman-Filter; optimale Multikanalfilterung (Wiener-Filter, LCMV, MVDR, GSC);</p> <p>*Adaptive Filterung*</p> <p>Gradientenverfahren; LMS-, NLMS-, APA- und RLS-Algorithmus und Ihr Konvergenzverhalten.</p> |
| 6 | <p>Lernziele und Kompetenzen</p> | <p>The students:</p> <ul style="list-style-type: none"> • analyze the statistical properties of random variables, random vectors, and stochastic processes by probability density functions and expectations as well as correlation functions and matrices and their frequency-domain representations • know the Gaussian distribution and its role to describe the properties of random variables, vectors and processes • understand the differences between classical and Bayesian estimation, derive and analyze MMSE and ML estimators for specific estimation problems, especially for signal estimation • analyze and evaluate optimum linear MMSE estimators (single- and multichannel Wiener filter and Kalman filter) for direct and inverse supervised estimation problems • evaluate adaptive filters for the identification of optimum linear estimators. <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • analysieren die statistischen Eigenschaften von Zufallsvariablen, -vektoren und stochastischen Prozessen mittels Wahrscheinlichkeitsdichten und Erwartungswerten, bzw. Korrelationsfunktionen, Korrelationsmatrizen und deren Frequenzbereichsdarstellungen • kennen die spezielle Rolle der Gaußverteilung und ihre Auswirkungen auf die Eigenschaften von Zufallsvariablen, -vektoren und Prozessen • verstehen die Unterschiede klassischer und Bayesscher Schätzung, entwerfen und analysieren MMSE- und ML-Schätzer für spezielle Schätzprobleme, insbesondere zur Signalschätzung • analysieren und evaluieren lineare MMSE-optimale Schätzer (ein- und vielkanalige Wiener-Filter und Kalman-Filter) für direkte und inverse überwachte Schätzprobleme; • evaluieren adaptive Filter zur Identifikation optimaler linearer Signalschätzer |

| | | |
|----|--|---|
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Module Signale und Systeme I und Signale und Systeme II, Digitale Signalverarbeitung oder gleichwertige |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | Klausur (90 Minuten) |
| 11 | Berechnung der Modulnote | Klausur (100%) |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Wintersemester |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Englisch |
| 16 | Literaturhinweise | A. Papoulis, S. Pillai: Probability, Random Variables and Stochastic Processes; McGraw-Hill, 2002 (englisch) D. Manolakis, V. Ingle, S. Kogon: Statistical and Adaptive Signal Processing; Artech House, 2005 (englisch) |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|-----------------|
| 1 | Modulbezeichnung 96440 | Simulation und Regelung von Schaltnetzteilen Simulation and control of switching power supplies | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Übung: Übungen zu Simulation und Regelung von Schaltnetzteilen (2.0 SWS) Vorlesung: Simulation und Regelung von Schaltnetzteilen (2.0 SWS) | - 5 ECTS |
| 3 | Lehrende | Eva Schmidt Prof. Dr.-Ing. Thomas Dürbaum | |

| | | | |
|---|----------------------------------|--|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Prof. Dr.-Ing. Thomas Dürbaum | |
| 5 | Inhalt | <p>Im ersten Teil des Moduls werden sowohl notwendige Grundlagen als auch mögliche Simulationsstrategien und Tools erläutert. Im Einzelnen wird auf folgende Punkte eingegangen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Analytische Simulation von PWM-Konvertern - Simulation von PWM-Konvertern unter Zuhilfenahme von gemittelten Schaltermodellen (ASM und ASIM) - Diskrete Modellierung von Schaltnetzteilen im Zustandsraum (Discrete Modelling) - Detailbetrachtungen, Vergleich mit Hardware, Schaltverluste <p>Im zweiten Teil des Moduls werden mögliche Systemmodellierungen gezeigt, die Aufschluss über das Kleinsignalverhalten und damit die Anwendung von herkömmlichen regelungstechnischen Ansätzen erlauben.</p> <p>Der zweite Teil des Moduls gliedert sich wie folgt: Anwendung von ASM und ASIM zur Bestimmung der Kleinsignalübertragungsfunktion Mittelung im Zustandsraum (State-Space-Averaging) zur Bestimmung der Kleinsignalübertragungsfunktion</p> <ul style="list-style-type: none"> • Regelung mit unterlagerter Stromregelung | |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | <p>Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage:</p> <p>Schaltnetzteiltopologien auf verschiedenen Abstraktionsebenen zu untersuchen, PWM Konverter stark idealisiert und auch unter Berücksichtigung parasitärer Widerstände zu analysieren, Mehraufwand und Nutzen detaillierterer Analysemethoden einzuschätzen, die einzelnen Schritte zur Erstellung gemittelter Schaltermodelle (ASM, ASIM) zu erläutern, PWM-Konverter mittels gemittelter Schaltermodelle zu analysieren, die Möglichkeiten der gemittelten Schaltermodelle während der verschiedenen Phasen bei der Entwicklung getakteter Stromversorgungen zu beurteilen, die Beschreibung linearer Netzwerke im Zustandsraum und deren Lösung zu erläutern, den Lösungsweg zur Analyse von Konvertern im Zustandsraum zu skizzieren,</p> | |

| | | |
|----|--|---|
| | | <p>beliebige Konverter mit Hilfe der zeitdiskreten Modellierung im Zustandsraum zu analysieren, Anwendungsbeispiele für den Einsatz von Netzwerkanalyseprogramme (z.B. SPICE) im Bereich der Schaltnetzteilentwicklung zu benennen, Gültigkeit, Genauigkeit und Anwendbarkeit von Herstellermodellen kritisch zu hinterfragen, Aufwand, Möglichkeiten und Grenzen der verschiedenen Simulationsmethoden im Bereich der Schaltnetzteiltechnologie zu bewerten, Sinn und Zweck der verschiedenen Kleinsignalübertragungsfunktionen zu beschreiben, den Begriff Kleinsignal im Zusammenhang mit Übertragungsfunktionen zu definieren und für konkrete Simulationen die Einhaltung der Kleinsignalbedingung zu überprüfen, Kleinsignalübertragungsfunktionen durch geeignete, dem jeweiligen Modell angepasste Simulationen (Zeit-/Frequenzbereich) zu bestimmen, Kleinsignalübertragungsfunktionen mittels der Methode der Mittelung im Zustandsraum für den kontinuierlichen und diskontinuierlichen Betrieb bestimmen, eine Möglichkeit zur messtechnischen Bestimmung Kleinsignalübertragungsfunktionen leistungselektronischer Konverter sowie die dafür benötigten Adapter und deren Anforderungen zu diskutieren, die verschiedenen Möglichkeiten Konverter zu regeln sowie deren Vor- und Nachteile zu bewerten, Vorteile einer unterlagerten Stromregelung zu erläutern sowie die Ursachen möglicher Instabilitäten und deren Vermeidung zu erklären, notwendige Kennwerte für den eigenständigen Vergleich einer Vielfalt möglicher, auch bis dato dem Studierenden unbekannter Topologien auf verschiedenen Abstraktionsebenen auszuarbeiten und so neue leistungselektronische Systeme basierend auf den gewonnenen Erkenntnissen zu gestalten, die erlernten Methoden für die Optimierung getakteter Stromversorgungen anzuwenden, die Ergebnisse der Optimierung im Hinblick auf die aufgestellten Kriterien zu gewichten und den geeigneten Kandidaten auszuwählen, die notwendigen Simulationen entlang des gesamten Entwicklungsprozesses leistungselektronischer Systeme zu konzipieren, neue leistungselektronische Systeme zu entwickeln und somit die Herstellung neuer Produkte mit zu gestalten.</p> |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Modul Leistungselektronik Modul Schaltnetzteile |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | schriftlich oder mündlich |

| | | |
|----|---|---|
| 11 | Berechnung der Modulnote | schriftlich oder mündlich (100%) |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Sommersemester |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch |
| 16 | Literaturhinweise | Begleitende Arbeitsblätter und in diesen angegebene Literatur |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|---------------|
| 1 | Modulbezeichnung 96460 | Speech and Audio Signal Processing Speech and audio signal processing | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Im aktuellen Semester werden keine Lehrveranstaltungen zu dem Modul angeboten. Für weitere Auskünfte zum Lehrveranstaltungsangebot kontaktieren Sie bitte die Modul-Verantwortlichen. | |
| 3 | Lehrende | - | |

| | | | |
|---|-------------------------------|--|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Prof. Dr.-Ing. Walter Kellermann | |
| 5 | Inhalt | <p>It concentrates on algorithms for speech and audio signal processing with applications in telecommunications and multimedia, especially</p> <ul style="list-style-type: none"> • physiology and models for human speech production and hearing: source-filter model, filterbank model of the cochlea, masking effects, • representation of speech and audio signals: estimation and representation of short-term and long-term statistics in the time and frequency domain as well as the cepstral domain; typical examples and visualizations • source coding for speech and audio signals: criteria, scalar and vector quantization, linear prediction, prediction of the pitch frequency; waveform coding, parametric coding, hybrid coding, codec standards (ITU, GSM, ISO-MPEG) • basic concepts of automatic speech recognition (ASR): feature extraction, dynamic time warping, Hidden Markov Models (HMMs) • basic concepts of speech synthesis: text-to-speech systems, model-based and data-driven synthesis, PSOLA synthesis system • signal enhancement for acquisition and reproduction: noise reduction, acoustic echo cancellation, dereverberation using single-channel and multichannel algorithms. <p>Es werden Grundlagen und Algorithmen der Verarbeitung von Sprach- und Audiosignalen mit Anwendungen in Telekommunikation und Multimedia behandelt, insbesondere:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Physiologie und Modelle der Spracherzeugung und des Hörens: Quelle-Filter-Modell, Filterbank-Modell der Cochlea; Maskierungseffekte; • Darstellung von Sprach- und Audiosignalen: Schätzung und Darstellung der Kurzzeit- und Langzeitstatistik in Zeit-, Frequenz- und Cepstralbereich; typische Beispiele, Visualisierungen; • Quellencodierung für Sprache und Audiosignale: Kriterien; skalare und vektorielle Codierung; lineare Prädiktion; Pitchprädiktion; Wellenform-/Parameter-/Hybrid-Codierung; Standards (ITU, GSM, ISO-MPEG) • Spracherkennung: Merkmalextraktion, Dynamic Time Warping, Hidden Markov Models | |

| | | |
|---|--|--|
| | | <ul style="list-style-type: none"> • Grundprinzipien der Sprachsynthese: Text-to-Speech Systeme, modellbasierte und datenbasierte Synthese, PSOLA-Synthese • Signalverbesserung bei Signalaufnahme und wiedergabe: Geräuschbefreiung, Echokompensation, Enthaltung mittels ein- und mehrkanaliger Verfahren; |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | <p>The students</p> <ul style="list-style-type: none"> • understand basic physiological mechanisms of human speech production and hearing and can apply them for the analysis of speech and audio signals • apply basic methods for the estimation and representation of the short-term and long-term statistics of speech and audio signals and can analyze such signals by means of these methods • understand current methods for source coding of speech and audio signals and can analyze current coding standards • verstehen die Grundbausteine von Spracherkennungssystemen und können deren Funktion mittels Rechnersimulation analysieren • understand the basic principle of text-to-speech systems and can apply fundamental methods for speech synthesis • can apply basic algorithms for speech enhancement and understand their functionality for real-world data. <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • verstehen die grundlegenden physiologischen Mechanismen der Spracherzeugung und des Hörens beim Menschen und können diese zur Analyse von Sprach- und Audiosignalen anwenden • wenden die grundlegenden Methoden zur Schätzung und Darstellung der Kurzzeit- und Langzeitstatistik von Sprach- und Audiosignalen an und können diese damit analysieren • verstehen die aktuellen Methoden zur Quellencodierung von Sprache- und Audiosignalen und können aktuelle Codierstandards analysieren • verstehen die Grundbausteine von Spracherkennungssystemen und können deren Funktion mittels Rechnersimulation analysieren • verstehen die Grundprinzipien von Text-to-Speech Systemen und können elementare Algorithmen zur Sprachsynthese anwenden • können elementare Algorithmen zur Signalverbesserung anwenden und für reale Daten analysieren |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Vorlesung Signale und Systeme I & II |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 |

| | | |
|----|---|--|
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | schriftlich oder mündlich (90 Minuten) |
| 11 | Berechnung der Modulnote | schriftlich oder mündlich (100%) |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Sommersemester |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Englisch |
| 16 | Literaturhinweise | Gemäß themenbezogenen Angaben in der Lehrveranstaltung |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|---------------|
| 1 | Modulbezeichnung 96480 | Thermische Kraftwerke Thermal power plants | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Vorlesung: Thermische Kraftwerke (2.0 SWS) Übung: Übungen zu Thermische Kraftwerke (2.0 SWS) | 5 ECTS - |
| 3 | Lehrende | Prof. Dr. Johann Jäger Timon Conrad | |

| | | | |
|----|--|---|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Prof. Dr. Johann Jäger | |
| 5 | Inhalt | <p>Es wird das gesamte Spektrum der Wärmekraftwerke sowohl regenerativer als auch fossiler und nuklearer Primärenergiequellen behandelt. Dazu gehören die thermischen Prozesse zur Energieumwandlung in einem Biomassekraftwerk ebenso wie die in einem Braunkohlekraftwerk.</p> <p>Grundlage dafür ist die technische Thermodynamik. Diese dient der Beschreibung der Umwandlungsprozesse von thermischer in mechanische Energie durch die Analyse der unterschiedlichen Erscheinungsformen von Energie und deren Verknüpfungen in Energiebilanzgleichungen. Anschließend werden die physikalischen Eigenschaften so wie die technischen und mathematischen Modelle unterschiedlicher Kraftwerksprozesse und typen besprochen. Das Verständnis zur Prozessoptimierung steht dabei im Vordergrund.</p> <p>Weiterhin werden die Grundprinzipien der Kraftwerkstechnik sowie die Regelung von Kraftwerken im Verbundnetz behandelt.</p> | |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen die Möglichkeiten zur Nutzung von Primärenergie, • kennen verschiedene thermische Prozesse, • verstehen Kreisprozesse in technischen Anlagen, • verstehen die Grundlagen der Thermodynamik in Bezug auf thermische Kraftwerke, • verstehen die Regelung von Kraftwerken im Verbundnetz, • analysieren anhand mathematischer Berechnungsmethoden die Umwandlungsprozesse in thermischen Kraftwerken und • analysieren die Methoden der Prozessoptimierung. | |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Keine | |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! | |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 | |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | schriftlich oder mündlich (90 Minuten) | |
| 11 | Berechnung der Modulnote | schriftlich oder mündlich (100%) | |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Sommersemester | |

| | | |
|----|---|--|
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch |
| 16 | Literaturhinweise | Es wird ein Skript zur Verfügung gestellt. |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|---------------|
| 1 | Modulbezeichnung 96500 | Analoge elektronische Systeme Analogue electronic systems | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Im aktuellen Semester werden keine Lehrveranstaltungen zu dem Modul angeboten. Für weitere Auskünfte zum Lehrveranstaltungsangebot kontaktieren Sie bitte die Modul-Verantwortlichen. | |
| 3 | Lehrende | - | |

| | | | |
|---|--|--|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Prof. Dr.-Ing. Robert Weigel | |
| 5 | Inhalt | <ul style="list-style-type: none"> • Feldeffekttransistor • Verstärker, Leistungsverstärker • Nichtlinearität und Verzerrung • Filtertheorie • Realisierung von Filtern • Intrinsisches Rauschen (Konzepte) • Physikalische Rauschursachen • Rauschparameter • Mischer • Oszillatoren • Phasenregelschleifen (PLLs) | |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden erlangen Kenntnisse um Rauscheffekte und Nichtlinearitäten in Analogschaltungen zu erklären • Die Studierenden verstehen die Ursachen verschiedener physikalischer Rauschprozesse und können diese klassifizieren • Die Studierenden erwerben die Fähigkeit zur Planung und Implementierung frequenzumsetzender Systeme mittels zugehöriger Frequenz- und Pegelpläne • Die Studierenden bewerten Hochfrequenzoszillatoren und stabilisierende PLL-Schaltungen • Die Studierenden untersuchen Messaufbauten zur Charakterisierung von Rauschen und Nichtlinearitäten • Die Studierenden analysieren den inneren Aufbau von Leistungsverstärkern auf Basis von Transistorschaltungen • Die Studierenden sind in der Lage komplexe Analogschaltungen simulativ und analytisch zu untersuchen und deren Verhalten im Groß- und Kleinsignalbereich zu charakterisieren • Die Studierenden führen Filterentwürfe durch und bestimmen deren Amplituden- und Phasengang • Die Studierenden können bei auftretenden Problemen selbstständig mit Hilfe weitergehender Literatur oder durch Diskussion in der Gruppe Lösungen erarbeiten | |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Keine | |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! | |

| | | |
|----|---|--|
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | Klausur (90 Minuten) |
| 11 | Berechnung der Modulnote | Klausur (100%) |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Wintersemester |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch |
| 16 | Literaturhinweise | |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|---------------|
| 1 | Modulbezeichnung 96511 | Betriebsmittel und Komponenten elektrischer Energiesysteme Operating materials and components for electrical energy supply systems | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Im aktuellen Semester werden keine Lehrveranstaltungen zu dem Modul angeboten. Für weitere Auskünfte zum Lehrveranstaltungsangebot kontaktieren Sie bitte die Modul-Verantwortlichen. | |
| 3 | Lehrende | - | |

| | | |
|---|----------------------------------|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Prof. Dr.-Ing. Matthias Luther |
| 5 | Inhalt | <p>"Betriebsmittel und Komponenten elektrischer Energiesysteme" beschäftigt sich mit den Betriebsmitteln und Komponenten elektrischer Energiesysteme.</p> <p>Als Einleitung bekommen die Studierenden einen Überblick über die Struktur und den Aufbau der elektrischen Energieversorgung. Anschließend werden die notwendigen Berechnungsgrundlagen für die Modellierung der Komponenten erläutert.</p> <p>Im Hauptteil werden die einzelnen Betriebsmittel der elektrischen Energieversorgung vorgestellt und auf die mathematische Modellierung ihres Verhaltens eingegangen.</p> <p>Des Weiteren wird auf die Kriterien zur Dimensionierung von kompletten Anlagen, Komponenten und einzelnen Betriebsmitteln eingegangen. Abschließend werden die aktuellen Entwicklungen in der Leistungselektronik und Speichertechnik vorgestellt und erläutert.</p> <p>Gliederung:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Einführung: Grundlagen elektrischer Energiesysteme 2. Berechnungsgrundlagen 3. Ersatzschaltungen und Kenndaten von Betriebsmitteln <ul style="list-style-type: none"> • Freileitungen • Kabel • Transformatoren • Generatoren • Lasten • Kompensationseinrichtungen 4. Aufbau und Komponenten von Schaltanlagen 5. Bemessung und Auslegung von Anlagen und Betriebsmitteln 6. Leistungselektronische Komponenten 7. Speicher |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen die charakteristischen Betriebsmittel und Komponenten elektrischer Energiesysteme der Primär- und Sekundärtechnik (Freileitungen, Kabel, Transformatoren, Generatoren, Lasten, Kompensationsanlagen, Leistungselektronik, Speicher, Schutzgeräte und weitere), • kennen die Grundsätze bei Planung und Betrieb von elektrischen Anlagen, |

| | | |
|----|--|--|
| | | <ul style="list-style-type: none"> • verstehen den konstruktiven Aufbau und die grundlegenden Funktionen einzelner Betriebsmittel und Komponenten, • verstehen das Zusammenwirken von Betriebsmitteln und Komponenten in elektrischen Energiesystemen, • wenden die erworbenen Fähigkeiten zur elektrischen Nachbildung von Betriebsmitteln und Komponenten an, • wenden die erworbenen Berechnungsgrundlagen in realitätsnahen Aufgabenstellungen an, • wenden Bemessungsgrundlagen in Anwendungsfällen für Anlagen und Betriebsmittel an und • können die Problemstellungen bei der Planung und dem Betrieb von elektrischen Anlagen verstehen und die Methoden der Lösung anwenden. |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der elektrischen Energieversorgung |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | Klausur (90 Minuten) |
| 11 | Berechnung der Modulnote | Klausur (100%) |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Wintersemester |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch |
| 16 | Literaturhinweise | <ul style="list-style-type: none"> • Herold: Elektrische Energieversorgung II. Parameter elektrischer Stromkreise - Freileitungen und Kabel Transformatoren, J. Schlembach Fachverlag, 2. Auflage, 2008 und 2010. • Oeding, Oswald: Elektrische Kraftwerke und Netze Springer-Verlag, 8. Auflage, 2016. • Schwab, A.: Elektroenergiesysteme, Erzeugung, Transport, Übertragung und Verteilung elektrischer Energie Springer-Verlag, 2.Auflage 2009. |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|-----------------|
| 1 | Modulbezeichnung 96521 | Betriebsverhalten elektrischer Energiesysteme Operating performance of electrical energy systems | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Übung: Übung zu Betriebsverhalten elektrischer Energiesysteme (2.0 SWS) Vorlesung: Betriebsverhalten elektrischer Energiesysteme (2.0 SWS) | - 5 ECTS |
| 3 | Lehrende | Dr.-Ing. Gert Mehlmann Ilya Burlakin Prof. Dr.-Ing. Matthias Luther | |

| | | | |
|---|----------------------------------|--|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Prof. Dr.-Ing. Matthias Luther | |
| 5 | Inhalt | <p>"Betriebsverhalten elektrischer Energiesysteme" beschäftigt sich mit den Grundlagen des Betriebsverhaltens elektrischer Energiesysteme. Der Schwerpunkt liegt auf der Auslegung und dem Betrieb elektrischer Übertragungsnetze. Dabei wird sowohl auf die Transportaufgabe des Systems als auch auf die Erbringung von Systemdienstleistungen eingegangen (z.B. Frequenz- und Spannungsregelung). Zu Beginn bekommen die Studierenden einen Überblick über die Aufgaben der Systemanalyse von elektrischen Energieversorgungssystemen und es werden die notwendigen Grundlagen zur Durchführung von Netzberechnungen erläutert.</p> <p>Anschließend werden Netze im stationären Betrieb betrachtet. Hierfür wird die Methodik der Leistungsfluss- und der Kurzschlussstromberechnung erläutert. In diesem Zusammenhang wird auch auf den Einfluss der Sternpunktbehandlung und Erdung eingegangen.</p> <p>Weiterhin wird die Thematik der Systemstabilität behandelt, welche die Polradwinkel-, Spannungs- und Frequenzstabilität elektrischer Energiesysteme beinhaltet. Abschließend wird auf die Leistungs-Frequenz-Regelung und die Spannungsregelung elektrischer Energiesysteme behandelt.</p> <p>*Gliederung*:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Aufgaben und Grundlagen der Systemanalyse 2. Grundlagen der Netzberechnung 3. Stationäre Netzberechnungen 4. Kurzschlussstromberechnung 5. Stabilität 6. Netzregelung und Systemführung | |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen die typischen Netzstrukturen elektrischer Energiesysteme, • kennen die Grundlagen der Netzbetriebsführung, • verstehen das grundsätzliche Verhalten elektrischer Energiesysteme im gestörten und ungestörten Betrieb, • verstehen die Ursachen und Charakteristik von lokalen und überregionalen Ausgleichsvorgängen in elektrischen Energiesystemen, | |

| | | |
|----|--|--|
| | | <ul style="list-style-type: none"> • wenden ingenieurwissenschaftliche Herangehensweisen zur Untersuchung realer Szenarien an, • analysieren die Erbringung von Systemdienstleistungen (Frequenzhaltung, Spannungshaltung, Versorgungswiederaufbau und Betriebsführung) in Verbundsystemen, • analysieren systematisch das Systemverhalten mit Hilfe mathematischer Verfahren im stationären und dynamischen Betrieb, • analysieren Ursachen des Systemverhaltens anhand von Aufzeichnungen aus dem Betrieb großer Verbundsysteme und • analysieren Konzepte zur Verbesserung des Systemverhaltens elektrischer Energiesysteme. |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der elektrischen Energieversorgung • Betriebsmittel und Komponenten elektrischer Energiesysteme |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | Klausur (90 Minuten) |
| 11 | Berechnung der Modulnote | Klausur (100%) |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Sommersemester |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch |
| 16 | Literaturhinweise | <ul style="list-style-type: none"> • Oeding, Oswald: Elektrische Kraftwerke und Netze Springer-Verlag, 8. Auflage, 2016. • Schwab, A.: Elektroenergiesysteme, Erzeugung, Transport, Übertragung und Verteilung elektrischer Energie Springer-Verlag, 2.Auflage 2009. • Herold: Elektrische Energieversorgung III und IV, J. Schlembach Fachverlag, 2. Auflage, 2008 und 2003 |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|---------------|
| 1 | Modulbezeichnung 96540 | Elektrische Antriebstechnik I Electrical drives I | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Vorlesung: Elektrische Antriebstechnik I (2.0 SWS) Übung: Übungen zu Elektrische Antriebstechnik I (2.0 SWS) | 5 ECTS - |
| 3 | Lehrende | Prof. Dr.-Ing. Ingo Hahn Marco Eckstein | |

| | | |
|---|----------------------------------|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Prof. Dr.-Ing. Ingo Hahn |
| 5 | Inhalt | <p>*1. Einleitung*</p> <p>Generelle Aspekte Folgerungen für die Vorlesung Elektrische Antriebstechnik Blockschaltbild eines Drehstromantriebssystems</p> <p>*2. Grundlagen*</p> <p>2.1 Motor und Lastmaschine 2.2 Übersicht der elektrischen Antriebe</p> <p>*3. Stromrichter für Gleichstromantriebe an Gleichstromquellen*</p> <p>*4. Übersicht Drehstromantriebe*</p> <p>*5. Stromrichter mit Gleichspannungs-Zwischenkreis (Drehstrom)*</p> <p>5.1 Variable Zwischenkreisspannung und blockförmige Motorspannung 5.2 Konstante Zwischenkreisspannung und sinusförmiger Motorstrom 5.3 Konstante Zwischenkreisspannung und blockförmiger Motorstrom</p> <p>*6. Netzgeführte Stromrichter*</p> <p>6.1 Netzgeführte Stromrichter für Gleichstromantriebe 6.2 Netzgeführte Stromrichter für Drehstromantriebe 6.2.1 Stromrichter mit Gleichstrom-Zwischenkreis 6.2.2 Direktumrichter</p> <p>*7. Andere Topologien*</p> <p>7.1 Matrixumrichter 7.2 Doppeltgespeiste Asynchronmaschine</p> <p>*8. Digitale Regelung und Steuerung (Hardware)*</p> <p>8.1 Blockschaltbild 8.2 Microcontroller 8.3 PLD, FPGA, ASIC 8.4 Zeitscheiben und Interrupt 8.5 Abtastung</p> <p>*9. Drehzahl- und Positionsgeber*</p> <p>9.1 Analogtacho 9.2 Impulsgeber 9.3 Resolver</p> |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | <p>*Ziel:*</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, die Baugruppen antriebstechnischer Systeme von der Mechanik über die Motoren und leistungselektronischer Stellglieder zu benennen und ihren Wirkzusammenhang zu beschreiben. Sie analysieren und berechnen Teilprobleme antriebstechnischer Systeme und erstellen abhängig von vorgegebenen Rahmenbedingungen das Gesamtsystem.</p> <p>*Lernziele:*</p> |

| | | |
|---|--|---|
| | | <p>*Mechanik:* Die Studierenden erkennen antriebstechnische Systeme und zerlegen sie in Arbeits- und Lastmaschine. Sie analysieren antriebstechnische Probleme und erhalten Parameter anhand derer sie Beschleunigungsvorgänge und Drehmomentbelastung der elektrischen Maschinen überprüfen.</p> <p>*Stromrichter für Gleichstromantriebe an Gleichstromquellen:*</p> <p>Die Studierenden analysieren verschiedene Topologien von Gleichstromstellern für Antriebe mit Gleichstrommaschine und leiten die Kennlinien für kontinuierlichen und diskontinuierlichen Betrieb ab. Sie zeichnen Spannungs- und Stromzeitverläufe für vorgegebene Betriebspunkte und berechnen deren Parameter.</p> <p>*Stromrichter mit Gleichspannungs-ZK:*</p> <p>Die Studierenden beurteilen den Stellenwert selbstgeführter Stromrichter in Kombination mit Drehfeldmaschinen im Vergleich zu Gleichstromantrieben. Die Studierenden unterscheiden den Einsatzbereich von Raumzeigermodulation, Trägerverfahren, synchronen und optimierten Pulsmustern und konzipieren den geeigneten Modulator in Abhängigkeit der Antriebsaufgabe. Sie berechnen und zeichnen die Pulsmuster für verschiedene Betriebspunkte.</p> <p>*Netzgeführte Stromrichter:*</p> <p>Die Studierenden beschreiben Aufbau und Funktionsweise der Diode und des Thyristors. Sie fertigen Schaltbilder verschiedener Stromrichter an und untersuchen und bewerten die Stromüberschwingungen mit denen sie das Versorgungsnetz belasten. Sie zeichnen Spannungs- und Stromzeitverläufe stationärer Betriebspunkte und berechnen deren Parameter. Die Studierenden wenden die gelernte Vorgehensweise beim Konzipieren komplexer Stromrichter (Stromrichtermotor, Direktumrichter) an.</p> <p>*Weitere Topologien:*</p> <p>Die Studierenden zeichnen Schaltbilder und erläutern die Funktionsweise von seltenen Topologien selbstgeführter Stromrichter. Die Studierenden beurteilen das Prinzip und die Funktionsweise der untersynchronen Stromrichtererkaskade.</p> <p>*Digitale Regelung:*</p> <p>Die Studierenden identifizieren die Baugruppen der Regelung in Abbildungen der gegenständlichen Hardware. Sie erstellen Blockschaltbilder für die Signalwege der digitalen Regelung und wählen hierfür abhängig von der antriebstechnischen Aufgabenstellung die geeigneten Bauteile und Baugruppen (Microcontroller, DSP, programmierbare Logik), deren Eigenschaften und jeweiligen Vorzüge sie gegeneinander abwägen.</p> <p>*Drehzahl- und Positionsgeber:*</p> <p>Die Studierenden erstellen Schaltbilder für Signalwege verschiedener Geber abhängig von der Antriebsaufgabe. Sie erklären den Signalweg und berechnen das Signal für einfache Beispiele.</p> |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Vorlesung und Übung Leistungselektronik wird sehr empfohlen! |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 |

| | | |
|----|---|---|
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | Klausur (90 Minuten) |
| 11 | Berechnung der Modulnote | Klausur (100%) |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Sommersemester |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch |
| 16 | Literaturhinweise | Skript |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|---------------|
| 1 | Modulbezeichnung 96550 | Elektrische Energieversorgung mit erneuerbaren Energiequellen Electrical energy supply with renewables | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Im aktuellen Semester werden keine Lehrveranstaltungen zu dem Modul angeboten. Für weitere Auskünfte zum Lehrveranstaltungsangebot kontaktieren Sie bitte die Modul-Verantwortlichen. | |
| 3 | Lehrende | - | |

| | | |
|---|----------------------------------|---|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Prof. Dr. Johann Jäger Prof. Dr.-Ing. Matthias Luther |
| 5 | Inhalt | "Elektrische Energieversorgung mit erneuerbaren Energiequellen" beinhaltet wesentliche Themen der Integration von erneuerbaren Energiequellen in die elektrische Energieversorgung. Die Betrachtung erfolgt entlang der Energiekette d.h. von der Energieumwandlung, Energietransport bis zur Energienutzung. Dies umfasst insgesamt die sieben Themenblöcke: Technologien regenerativer Energieumwandlungsanlagen (REA) und deren Netzkopplung, Anschlussbedingungen und Netzdienstleistungen, Netzintegration und Duale Netzplanung, Energieübertragung und Netzregelung, Energieverteilung und Kommunikation im Verteilnetz, Speichertechnologien und deren Betriebsverhalten sowie Netzsicherheit und Netzausfallvermeidung. Wichtige Fragestellungen der Themenblöcke werden hinsichtlich der Aufgabenstellung der Integration erneuerbaren Energiequellen tiefergehend besprochen und in einen umfassenden Systemzusammenhang gestellt. Die Übung bietet Anwendungsmöglichkeiten der vermittelten Inhalte und Methoden und gibt Einblicke in deren praktischen Umsetzung. |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • kennen die aktuellen Entwicklungen der elektrischen Energieversorgung hinsichtlich der REA-Integration • verstehen den Gesamtzusammenhang der REA-Integration • verstehen wichtige Fragestellungen der Energieumwandlungsanlagen (REA) und deren Netzkopplung • verstehen wichtige Fragestellungen der Anschlussbedingungen und Netzdienstleistungen • verstehen wichtige Fragestellungen der Netzintegration und Duale Netzplanung • verstehen wichtige Fragestellungen der Energieübertragung und Netzregelung • verstehen wichtige Fragestellungen der Energieverteilung und Kommunikation im Verteilnetz • verstehen wichtige Fragestellungen der Speichertechnologien und deren Betriebsverhalten • verstehen wichtige Fragestellungen der Netzsicherheit und Netzausfallvermeidung hinsichtlich der REA-Integration • analysieren Betriebs- und Störungszustände des elektrischen Energieversorgungssystem mit REA |

| | | |
|----|--|--|
| | | <ul style="list-style-type: none"> • können die erlernten Methoden auf praktische Fragestellungen anwenden |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Keine |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | schriftlich oder mündlich |
| 11 | Berechnung der Modulnote | schriftlich oder mündlich (100%) |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Wintersemester |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch |
| 16 | Literaturhinweise | |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|---------------|
| 1 | Modulbezeichnung 96570 | Elektrische Maschinen I Electrical machines I | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Im aktuellen Semester werden keine Lehrveranstaltungen zu dem Modul angeboten. Für weitere Auskünfte zum Lehrveranstaltungsangebot kontaktieren Sie bitte die Modul-Verantwortlichen. | |
| 3 | Lehrende | - | |

| | | | |
|---|-------------------------------|---|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Prof. Dr.-Ing. Ingo Hahn | |
| 5 | Inhalt | <p> *Elektrische Maschinen I* *Einleitung* *Gleichstrommotoren:* Aufbau und Wirkungsweise, Spannung, Drehmoment und Leistung, Kommutierung und Wendepole, Ankerrückwirkung und Kompensationswicklung, Permanenterrregte Gleichstrommaschine Schaltungen und Betriebsverhalten</p> <p>*Drehstrommotoren:* Allgemeines zu Drehfeldmaschinen, Drehfeldtheorie, Asynchronmaschine mit Schleifring- und Käfigläufer, Elektrisch erregte Synchronmaschine, Permanenterrregte Synchronmaschine *Electric machines I* *Introduction*</p> <p>*DC-motors:* Construction and operating principle, Voltage, torque and power, Commutation and commutating poles, Armature reaction and compensation winding, Permanent-field DC-machine, Circuits and operational behaviour *Three-phase motors:* General aspects to three-phase machines, Rotating field theory, Induction machine with slip ring rotor and squirrel cage rotor, Electrical excited synchronous machine, Permanent-field synchronous machine *Ziel* Die Studierenden sind nach der Teilnahme in der Lage, die Theorie der Entstehung von magnetischen Luftspaltfeldern anzuwenden und deren Eigenschaften zu analysieren, das stationäre Betriebsverhalten der Kommutator-Gleichstrommaschine bei verschiedenen Schaltungsvarianten zu analysieren, sowie das stationäre Betriebsverhalten der Asynchronmaschine und der Synchronmaschine zu analysieren und zu bewerten. *Aim*: After the participation the students are able to apply Maxwell's theory on the creation of magnetic air gap fields, to analyze the air gap field's properties, to analyze the stationary operating behaviour of the different brushed DC-machines, and to analyze and evaluate the basic stationary operating behaviour of the induction machine and the synchronous machine.</p> | |

| | | |
|----|--|--|
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | <p>Nach der Teilnahme sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Gleichstrommaschine, die Asynchronmaschine und die Synchronmaschine zu benennen und deren Betriebseigenschaften darzulegen, • die Maxwell'sche Theorie zur Beschreibung und Voraussage der in elektrischen Maschinen vorkommenden Luftspaltfelder anzuwenden, • die in elektrischen Maschinen vorkommenden Luftspaltfelder und deren harmonischen Anteile zu ermitteln und hinsichtlich ihrer Einflüsse auf das Betriebsverhalten zu klassifizieren, • das stationäre Betriebsverhalten der unterschiedlichen Maschinenkonzepte einzuschätzen, Kriterien für die Auswahl elektrischer Maschinen für eine vorliegende Antriebsaufgabe aufzustellen und sich für den speziellen Einsatzfall für eine Maschinenvariante zu entscheiden. |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Keine |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | Klausur (90 Minuten) |
| 11 | Berechnung der Modulnote | Klausur (100%) |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Wintersemester |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch |
| 16 | Literaturhinweise | Skript Script accompanying the lecture |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|---------------|
| 1 | Modulbezeichnung 96580 | Elektromagnetische Verträglichkeit | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Vorlesung: Elektromagnetische Verträglichkeit (2.0 SWS) Übung: Ü-EMV (2.0 SWS) | 5 ECTS - |
| 3 | Lehrende | Dr.-Ing. Daniel Kübrich Daniel Breidenstein | |

| | | | |
|---|--|---|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Jeannette Konhäuser Dr.-Ing. Daniel Kübrich | |
| 5 | Inhalt | <p>Dieses Modul dient als Einführung in die grundlegende Problematik der Elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV). Es werden sowohl die Störemissionen, d.h. die Störaussendung auf Leitungen und als Abstrahlung als auch die Empfindlichkeit von elektronischen Geräten gegenüber den von außen kommenden Störungen betrachtet. Ausgehend von den in den unterschiedlichen Frequenzbereichen maximal zugelassenen Störpegeln werden neben den jeweils anzuwendenden Messverfahren insbesondere die technischen Möglichkeiten im Vordergrund stehen, die zur Reduzierung der Störemissionen bzw. zur Erhöhung der Störfestigkeit von Schaltungen beitragen.</p> <p>Es werden konkrete Fragestellungen der EMV, wie z.B. Störpegel auf Leitungen, Koppelmechanismen, Störpegel von abgestrahlten Feldern usw. berechnet und aus den Ergebnissen Maßnahmen zur Verbesserung der EMV-Situation abgeleitet. Neben den Rechenübungen werden zu den folgenden Themen praktische Messungen vorgenommen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Symmetrische und asymmetrische Störströme • Ersatzschaltbilder von Filterkomponenten • Netzfilterdämpfung • Koppelmechanismen • Reduzierung von Feldern durch Schirmung / Spiegelung | |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | <p>Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Besonderheiten der EMV-Messtechnik zu verstehen, • die aktuellen Normen zu verstehen und anzuwenden, • die unterschiedlichen Koppelmechanismen zu verstehen und auf die Störprobleme in Schaltungen und Systemen anzuwenden, • die Störsituation bei Schaltungen zu bewerten und Maßnahmen zur Entstörung zu entwickeln. | |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Keine | |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! | |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 | |

| | | |
|----|---|---|
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | Klausur (90 Minuten) |
| 11 | Berechnung der Modulnote | Klausur (100%) |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Sommersemester |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch |
| 16 | Literaturhinweise | |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|---------------|
| 1 | Modulbezeichnung 96590 | Entwurf integrierter Schaltungen I Design of integrated circuits I | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Im aktuellen Semester werden keine Lehrveranstaltungen zu dem Modul angeboten. Für weitere Auskünfte zum Lehrveranstaltungsangebot kontaktieren Sie bitte die Modul-Verantwortlichen. | |
| 3 | Lehrende | - | |

| | | | |
|---|----------------------------------|--|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Peter Meisel Prof. Dr.-Ing. Sebastian Sattler | |
| 5 | Inhalt | <p>Es wird in die Grundlagen des integrierten digitalen Schaltungsentwurfes auf Basis von CMOS eingeführt. Ausgehend vom MOS Transistor wird die Complementäre Logik erklärt und auf gängige statische und dynamische Schaltelemente und ihre Erweiterungen auf hochintegrierte Schaltungen bis 0.13μm eingegangen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Digitaler IC Entwurf für Deep Submicron • MOS Transistor • Herstellung, Layout und Simulation • MOS Inverterschaltung • Statische CMOS Gatter-Schaltungen • Entwurf von Logik mit hoher Schaltrate • Transfer-Gatter und dynamische Logik • Entwurf von Speichern • Zusätzliche Themen des Speicherentwurfs <p>Content It introduces students to the basics of digital integrated circuit design in CMOS. Starting from the MOS transistor, complementary logic is explained. Common static and dynamic switching elements are discussed as well as their extensions to large scale integrated circuits (0.18μm-0.13μm).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Deep Submicron Digital IC Design • MOS Transistor • Fabrication, Layout and Simulation • MOS Inverter Circuits • Static CMOS Gate-Circuits • Design of Logic with High Switching Rate • Transfer-Gates and Dynamic Logic • Design of Memory • Additional Topics of Memory Design | |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | <p>Verstehen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden gewinnen einen Überblick über existierende Integrationstechnologien und Entwurfsmethodiken für Integrierte Schaltungen in 0,18μm und 0,13μm CMOS. Dabei verstehen die Studierenden auch die Zusammenhänge zwischen technischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten der Halbleiterfertigung. <p>Evaluieren (Beurteilen)</p> | |

| | | |
|----|--|---|
| | | <ul style="list-style-type: none"> Die Studierenden analysiert das Verhalten von MOS/CMOS-Transistoren. Daneben können sie verschiedene statische und dynamische digitale Schaltungsstrukturen auf Transistorebene bewerten. <p>Learning objectives and competencies:</p> <p>Understand</p> <ul style="list-style-type: none"> gain an overview of existing integration technologies and integrated circuit design techniques in CMOS (0.18μm-0.13μm), understanding technical and economic aspects of semiconductor manufacturing. <p>Evaluate (Assess)</p> <ul style="list-style-type: none"> Analyze the behavior of MOS / CMOS transistors and evaluate various static and dynamic digital circuit structures at transistor level. |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Keine |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | Klausur (90 Minuten) |
| 11 | Berechnung der Modulnote | Klausur (100%) |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Wintersemester |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch oder Englisch |
| 16 | Literaturhinweise | |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|---------------|
| 1 | Modulbezeichnung 96600 | Entwurf Integrierter Schaltungen II Design of integrated circuits II | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Übung: Übungen zu Entwurf Integrierter Schaltungen II (2.0 SWS) Vorlesung: Entwurf Integrierter Schaltungen II (2.0 SWS) | - 5 ECTS |
| 3 | Lehrende | Florian Deeg Prof. Dr.-Ing. Sebastian Sattler | |

| | | | |
|----|--|---|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Peter Meisel Prof. Dr.-Ing. Sebastian Sattler | |
| 5 | Inhalt | <p>Die Vorlesung behandelt formalisierte Methoden für den Entwurf kombinatorischer Schaltungen. Schwerpunkt liegt auf einer grundlagenorientierten Darstellung der verwendeten Definitionen und Algorithmen, damit eine Übertragung auf und Anwendung in andere Wissensgebiete erleichtert wird.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung • Zielstellung beim Entwurf binärer Systeme • Beschreibungen kombinatorischer Systeme • Darstellung Boolescher Funktionen • Normalformen • Automatenbasierte Komposition • Überdeckungstabelle • Dynamische Operationen • Ableitung nach der Zeit • Schaltungstechnische Realisierung kombinatorischer Systeme • Dynamisches Verhalten von kombinatorischen Schaltungen • Strukturierte Datenanalyse | |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | <p>Anwenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden wenden Kenntnisse über den automatisierten Entwurf digitaler Schaltungen und Systeme an und lernen verschiedene Verfahren zum automatisierten Entwurf von Schaltnetzen und Schaltwerken kennen. <p>Erschaffen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sie Studierenden sind in der Lage den Entwurfsfluss von der Spezifikation bis zum Test von digitalen Schaltungen zu entwickeln. | |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Digitaltechnik oder Technische Informatik I, o.ä. | |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! | |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 | |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | Klausur (90 Minuten) | |

| | | |
|----|---|---|
| 11 | Berechnung der Modulnote | Klausur (100%) |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Sommersemester |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch |
| 16 | Literaturhinweise | Zander, Logischer Entwurf binärer Systeme VEB Verlag Technik, Berlin 1989 |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|---------------|
| 1 | Modulbezeichnung 96621 | Transceiver-Systementwurf Transceiver system design | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Im aktuellen Semester werden keine Lehrveranstaltungen zu dem Modul angeboten. Für weitere Auskünfte zum Lehrveranstaltungsangebot kontaktieren Sie bitte die Modul-Verantwortlichen. | |
| 3 | Lehrende | - | |

| | | | |
|---|--|--|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Prof. Dr. Jörn Thielecke | |
| 5 | Inhalt | <ol style="list-style-type: none"> 1. Einführung 2. Systemübersicht und Anforderungen <ul style="list-style-type: none"> • GPSGSM-WLAN • Vergleichende Zusammenfassung 3. Basisbandverarbeitung <ul style="list-style-type: none"> • Optimierung und Wechselwirkungen am Beispiel einer PLL • Anforderungsprofil bei GPS, GSM und WLAN 4. A/D- und D/A-Umsetzung <ul style="list-style-type: none"> • Dominierendes Nutzsignal bei GSM und WLAN • Dominierendes Rauschen bei GPS • Anforderungsübersicht 5. Frontend <ul style="list-style-type: none"> • Analyse und Charakterisierung von Störungen (Nichtlinearitäten, Rauschen, Dynamikbereich, I/Q-Balance, Phasenrauschen) • Systementwurf (Entwurfzyklus, Empfänger-Architekturen, Sender-Architekturen) 6. Ausblick | |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | <ol style="list-style-type: none"> 1. Anhand der Beispielsysteme GPS, GSM und WLAN sollen Studierende beurteilen lernen, wie das Wechselspiel zwischen Realisierungsaufwand und nachrichtentechnischer Systemanforderung ist. 2. Anhand von Beispielen sollen Studierenden die wesentlichen Entwurfsschritte bis hin zur Parametrisierung auf Blockschaltbildebene klar werden, wenn der Ausgangspunkt eine nachrichtentechnische Systembeschreibung ist. 3. Anhand von Architekturbeispielen sollen Studierende ein Verständnis für die Spielräume und Abwägungen beim Entwurf eines Endgerätes entwickeln. | |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Keine formalen Voraussetzungen, grundlegende Kenntnisse erforderlich aus: Signal- und Systemtheorie, Nachrichtentechnische Systeme, Stochastik. Erste mikroelektronische Kenntnisse helfen. | |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! | |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 | |

| | | |
|----|---|---|
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | mündlich (90 Minuten) |
| 11 | Berechnung der Modulnote | mündlich (100%) Bei bestandener Prüfung wird die Note um eine Teilnotenstufe (z.B. von 2,0 auf 1,7) verbessert, wenn Sie mindestens 75% der Hausaufgaben einschließlich der Rechnerübungen erfolgreich absolviert haben. Eine Note besser als 1,0 wird nicht vergeben. |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Sommersemester |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch |
| 16 | Literaturhinweise | Skriptum zur Vorlesung. |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|---------------|
| 1 | Modulbezeichnung 96630 | Leistungselektronik Power electronics | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Im aktuellen Semester werden keine Lehrveranstaltungen zu dem Modul angeboten. Für weitere Auskünfte zum Lehrveranstaltungsangebot kontaktieren Sie bitte die Modul-Verantwortlichen. | |
| 3 | Lehrende | - | |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Thomas Eberle | |
| 5 | Inhalt | <p>*Grundlagen der Topologieanalyse*: Stationaritätsbedingungen, Strom-Spannungsformen, verbotene Schalthandlungen</p> <p>*Nicht-isolierende Gleichspannungswandler*: Grundlegende Schaltungstopologien, Funktionsweise, Dimensionierung</p> <p>*Isolierende Gleichspannungswandler*: Grundlegende Schaltungstopologien, Gleichrichterschaltungen, Transformatoren als Übertrager bzw. Energiespeicher</p> <p>*Leistungshalbleiter*: Grundlagen des statischen und dynamischen Verhaltens von MOSFET, IGBT und Dioden; Spezifika von WBG-Leistungshalbleitern auf Basis von Siliziumcarbid (SiC) und Galliumnitrid (GaN); Kommutierungsarten; Kurzschluss, Avalanche</p> <p>*Passive Leistungsbaulemente*: Induktive Bauelemente (weichmagnetische Kernmaterialien, nichtlineare Eigenschaften, Kernverluste, Wicklungsverluste); Kondensatoren (Technologien und deren Anwendungseigenschaften, sicherer Arbeitsbereich, Brauchbarkeitsdauer, Impedanzverhalten)</p> <p>*Parasitäre Elemente*: Niederinduktive Aufbautechniken</p> <p>*Treiber- und Ansteuerschaltungen für Leistungshalbleiter*: Grundsaltungen zur Ansteuerung MOS-gesteuerter Bauelemente mit und ohne galvanische Isolation, Schaltungen zur Erhöhung von Störabstand und Treiberleistung, Ladungspumpe, Schutzbeschaltungen, PWM-Modulatoren</p> <p>*Gleichrichter und Leistungsfaktorkorrektur*: Phasenabschnittsteuerung, Netzstromverzerrungen, aktive Leistungsfaktorkorrektur, Gleichrichterschaltungen</p> <p>*Wechselrichter*: Netzgeführte Stromrichter, Zwei-/Dreipunktwechselrichter, Sinus-Dreieck- und Raumzeigermodulation</p> | |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | <p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Funktionsprinzipien leistungselektronischer Basistopologien mit und ohne galvanische Isolation erklären, • einfache leistungselektronische Wandler analysieren und die für ein Systemdesign relevanten elektrischen und thermischen Parameter berechnen, • die grundlegenden Eigenschaften verschiedener Schaltungslösungen erklären und diskutieren, • die Vor- und Nachteile verschiedener Bauteiltechnologien in einer leistungselektronischen Schaltung bewerten, • einfache leistungselektronische Wandler entwerfen. | |

| | | |
|----|--|---|
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Keine |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | Semester: 5 |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Wahlpflichtbereich Sensoren und Aktoren Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | Klausur (90 Minuten) |
| 11 | Berechnung der Modulnote | Klausur (100%) |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Wintersemester |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch |
| 16 | Literaturhinweise | <p>[1] Franz Zach: Leistungselektronik. Springer-Vieweg, ISBN 978-3-658-04898-3</p> <p>[2] Schröder D., Marquardt R.: Leistungselektronische Schaltungen. Springer-Vieweg, ISBN 978-3-662-55324-4</p> <p>[3] Joachim Specovius: Grundkurs Leistungselektronik. Springer-Vieweg, ISBN 978-3-658-03308-8</p> <p>[4] Ulrich Schlienz: Schaltnetzteile und ihre Peripherie. Vieweg, ISBN 3-528-03935-3</p> <p>[5] Albach M.: Induktivitäten in der Leistungselektronik. Springer-Vieweg, ISBN 978-3-658-15080-8</p> <p>[6] Tursky W., Reimann T., et al.: Applikationshandbuch Leistungshalbleiter. Semikron, ISBN 978-3-938843-56-7</p> <p>[7] Volke A., Hornkamp M.: IGBT Modules. Infineon, ISBN 978-3-00-040134-3</p> <p>[8] Kenneth L. Kaiser: Electromagnetic Compatibility Handbook. CRC Press, ISBN 0-8493-2087-9</p> <p>[9] Hofer K.: Moderne Leistungselektronik und Antriebe. VDE-Verlag, ISBN 3-8007-2067-1</p> |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|---------------|
| 1 | Modulbezeichnung 96670 | Schaltnetzteile | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Vorlesung: Schaltnetzteile (2.0 SWS) Übung: Übungen zu Schaltnetzteile (2.0 SWS) | 5 ECTS - |
| 3 | Lehrende | Prof. Dr.-Ing. Thomas Dürbaum Samuel Faber | |

| | | |
|----|--|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Prof. Dr.-Ing. Thomas Dürbaum |
| 5 | Inhalt | In "Schaltnetzteile" werden die Grundprinzipien der hochfrequent getakteten leistungselektronischen Schaltungen behandelt. Neben den unterschiedlichen Netzteiltopologien werden insbesondere die verschiedenen durch die hochfrequente Betriebsweise entstehenden Probleme behandelt. Außerdem werden Methoden zur Berechnung der grundlegenden Schaltnetzteilmfamilien, zur Ermittlung von Schaltverlusten, zum Design von Entlastungsnetzwerken sowie ein erstes Konzept zur regelungstechnischen Beschreibung von Netzteilen mit PWM- Regelung vermittelt. |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage: - Basistopologien und deren Betriebsarten zu analysieren, - die Funktionsweise PWM-geregelter Topologien zu erarbeiten und die zugehörigen Kennwerte zu bewerten, - die Notwendigkeit von Netztrennung sowie mögliche Maßnahmen zur Erlangung derselben zu verstehen, - grundlegende netztrennende Topologien zu analysieren, - Schaltverluste sowie deren Reduzierung mit Hilfe von Entlastungsnetzwerken zu bewerten, - regelungstechnische Beschreibung PWM-getakteter Konverter im kontinuierlichen Betrieb mittels der Methode des In-Circuit-Averaging zu analysieren. |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Keine |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | mündlich (30 Minuten) |
| 11 | Berechnung der Modulnote | mündlich (100%) |
| 12 | Turnus des Angebots | in jedem Semester |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester |

| | | |
|----|---|---|
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch |
| 16 | Literaturhinweise | <ul style="list-style-type: none">• Begleitende Arbeitsblätter• Fundamentals of Power Electronics, Erickson W. Robert, Springer Verlag |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|---------------|
| 1 | Modulbezeichnung 96680 | Thermisches Management in der Leistungselektronik Thermal management in power electronics | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Vorlesung: Thermisches Management in der Leistungselektronik (2.0 SWS) Übung: Übungen zu Thermisches Management in der Leistungselektronik (2.0 SWS) | 5 ECTS - |
| 3 | Lehrende | Stefanie Büttner Prof. Dr. Martin März | |

| | | | |
|----|--|--|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Thomas Eberle | |
| 5 | Inhalt | <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen des thermischen Managements • Komponenten des thermischen Managements • Anwendungs- und Auslegungsbeispiele • Bauelemente unter Temperaturbelastung • Thermische Meßtechnik • Elektrisch-thermische Modellierung | |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | Für die Leistungselektronik ist das Thema Entwärmung von essentieller Bedeutung, vor allem mit Blick auf Zuverlässigkeit, Lebensdauer oder erzielbare Leistungsdichte. Die Studierenden können die Grundlagen der Entwärmung leistungselektronischer Systeme erklären. Ausgehend von den Gesetzen des Wärmetransports und den Materialeigenschaften werden Entwärmungstechniken auf Bauteil-, Schaltungsträger- und Systemebene behandelt, begleitet durch ausgewählte Anwendungs- und Auslegungsbeispiele. Die Studierenden können die für thermische Berechnungen relevanten Angaben aus Datenblättern interpretieren, lernen thermische Ersatzschaltbilder und Verfahren zu deren Parameterisierung sowie Verfahren zur Simulation transienter thermischer Vorgänge kennen. | |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Keine | |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! | |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 | |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | schriftlich oder mündlich (90 Minuten) | |
| 11 | Berechnung der Modulnote | schriftlich oder mündlich (100%) | |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Sommersemester | |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h | |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester | |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch | |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|-----------------|
| 1 | Modulbezeichnung 96700 | Angewandte Elektromagnetische Verträglichkeit Applied electromagnetic compatibility | 2,5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Im aktuellen Semester werden keine Lehrveranstaltungen zu dem Modul angeboten. Für weitere Auskünfte zum Lehrveranstaltungsangebot kontaktieren Sie bitte die Modul-Verantwortlichen. | |
| 3 | Lehrende | - | |

| | | | |
|----|--|--|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Jeannette Konhäuser Dr.-Ing. Daniel Kübrich | |
| 5 | Inhalt | Es werden die Lerninhalte der Vorlesungen Elektromagnetische Verträglichkeit und EMV-Messtechnik mithilfe von Fallstudien vertieft. Zu diesem Zweck werden verschiedene handelsübliche Geräte unter EMV-Gesichtspunkten analysiert. Die erzeugten Emissionen werden messtechnisch erfasst, mit vorgeschriebenen Grenzwerten verglichen und die durchgeführten Entstörmaßnahmen werden im Hinblick auf ihren Aufwand und ihre Wirksamkeit diskutiert. | |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> • die Ursachen für die Entstehung der EMV-Probleme zu bewerten, • Probleme bei den EMV-Messungen zu analysieren und Lösungen zu deren Behebung zu entwickeln, • geeignete Maßnahmen zur Reduzierung der Störpegel und zur Erhöhung der Störfestigkeit zu entwickeln. | |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Voraussetzung: Modul EMV | |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! | |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 | |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | schriftlich oder mündlich | |
| 11 | Berechnung der Modulnote | schriftlich oder mündlich (100%) | |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Wintersemester | |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 30 h Eigenstudium: 45 h | |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester | |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch | |
| 16 | Literaturhinweise | | |

| | | | |
|---|----------------------------------|--|-----------------|
| 1 | Modulbezeichnung 96740 | Analog-Digital- und Digital-Analog-Umsetzer | 2,5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Übung: Übungen zu Analog-Digital und Digital-Analog-Umsetzer (1.0 SWS) Vorlesung: Analog-Digital- und Digital-Analog-Umsetzer (1.0 SWS) | - 2,5 ECTS |
| 3 | Lehrende | Albert-Marcel Schrotz Dr. Jürgen Röber | |

| | | | |
|----|--|--|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Dr. Jürgen Röber | |
| 5 | Inhalt | <ul style="list-style-type: none"> • ADU, DAU Kenngrößen und Spezifikation • Überblick über unterschiedliche Umsetzerarchitekturen • SAR-Umsetzer Design • Abtast-Halte Glieder • Komparatoren • Rauscheffekte in Umsetzern • Delta-Sigma-ADU • Current Steering DAC • String DAC • R-2R DAC • Delta-Sigma DAC • Integration von ADUs in ein Gesamtsystem | |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | <p>Die Studierenden kennen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die wichtige Kenngrößen für Analog-Digital Umsetzer (ADU) und können die Genauigkeit von ADUs interpretieren. • Die verbreiteten ADU Architekturen und deren Vor- und Nachteile. • Die Komponenten eines SAR ADUs und wichtige Details für den integrierten Schaltungsentwurf von SAR ADUs • Verschiedene integrierte Schaltungstechniken im Entwurf von Delta-Sigma ADUs • Die richtige Verschaltung von ADUs in einer Applikation. Eine falsche Verschaltung führt schnell zu schlechter Genauigkeit. • Die verbreiteten DAU Architekturen, deren Vor- und Nachteile und deren Schaltungsprinzip. • Die grundlegenden Funktionen von Cadence und haben einen Einblick in den integrierten Entwurf von ADUs. | |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Keine | |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! | |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 | |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | schriftlich oder mündlich | |

| | | |
|----|---|---|
| 11 | Berechnung der Modulnote | schriftlich oder mündlich (100%) |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Sommersemester |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 30 h Eigenstudium: 45 h |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch |
| 16 | Literaturhinweise | |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|-----------------|
| 1 | Modulbezeichnung 96750 | Hardware-Beschreibungssprache VHDL VHDL Hardware description language | 2,5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Im aktuellen Semester werden keine Lehrveranstaltungen zu dem Modul angeboten. Für weitere Auskünfte zum Lehrveranstaltungsangebot kontaktieren Sie bitte die Modul-Verantwortlichen. | |
| 3 | Lehrende | - | |

| | | |
|---|----------------------------------|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Jürgen Fricke |
| 5 | Inhalt | <p>Vorlesung mit integrierter Rechnerübung zur Syntax und zur Anwendung der Hardware-Beschreibungssprache VHDL (Very High Speed Integrated Circuit Hardware Description Language) nach dem Sprachstandard IEEE 1076-1987 und 1076-1993, Anwendung von VHDL zum Entwurf von FPGAs in der Praxis.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Konzepte und Konstrukte der Sprache VHDL • Beschreibung auf Verhaltens- und Register-Transfer-Ebene • Simulation und Synthese auf der Gatterlogik-Ebene • Verwendung professioneller Software-Tools (Xilinx Vivado) • Vorlesung mit integrierten Rechner-Übungen (Labs) • Kursmaterial ist englisch-sprachig, die Vorlesungssprache deutsch <p>Zielgruppe sind Hörer aller Fachrichtungen, die sich mit dem Entwurf, Simulation und Synthese digitaler Systeme und Schaltungen beschäftigen wollen.</p> |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | <p>Fachkompetenz</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wissen Die Studierenden können Begriffe und Definitionen einer Hardware-Beschreibungssprache (hier VHDL) darlegen. • Verstehen Die Studierenden verstehen den Zusammenhang bzw. die Transformation zwischen einer Hardware-Struktur und deren Abbildung in einer Hardware-Beschreibungssprache in beiden Richtungen. • Analysieren Die Studierenden klassifizieren ein gewünschtes Systemverhalten, strukturieren dieses in Teilmodule, und realisieren die Teilmodule bzw. das System in der Hardware-Beschreibungssprache. • Evaluieren (Beurteilen) Die Studierenden schätzen VHDL-Modelle bezüglich des quantitativen und qualitativen Hardware-Aufwandes ein, überprüfen diese gegen vorliegende Randbedingungen (constraints), und vergleichen sie mit alternativen Lösungen. <p>Lern- bzw. Methodenkompetenz Die theoretischen Inhalte der Sprache können durch Einsatz eines Simulations- und Synthesewerkzeuges im praktischen Einsatz selbständig verifiziert und deren Verständnis vertieft werden.</p> <p>Sozialkompetenz</p> |

| | | |
|----|--|--|
| | | Die Studierenden stärken ihre Fähigkeit, vorliegende Aufgabenstellungen in Gruppenarbeit gemeinsam zu lösen. |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Keine |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | schriftlich oder mündlich (60 Minuten) |
| 11 | Berechnung der Modulnote | schriftlich oder mündlich (100%) |
| 12 | Turnus des Angebots | in jedem Semester |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 30 h Eigenstudium: 45 h |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch |
| 16 | Literaturhinweise | |

| | | | |
|---|----------------------------------|--|--------------------|
| 1 | Modulbezeichnung 96831 | Low Power Biomedical Electronics Low-power biomedical electronics | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Übung: Übung Low-Power Biomedical Electronics (LBE) (2.0 SWS) Vorlesung: Low-Power Biomedical Electronics (2.0 SWS) | 2,5 ECTS 5 ECTS |
| 3 | Lehrende | Prof. Dr. Heinrich Milosiu | |

| | | | |
|---|--|---|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Prof. Dr. Heinrich Milosiu | |
| 5 | Inhalt | <ol style="list-style-type: none"> 1. Elektronik-Grundlagen: Leistungsbegriff, RC-Filter, Ultra-Low-Power, Stromquellen 2. Einfaches MOSFET-Modell und MOSFET-Betriebsarten: Starke Inversion, Kennlinienfeld und Ausgangswiderstand, Spannungsverstärkung 3. MOSFET-Betriebsart Schwache Inversion: Kennlinien 4. Vergleich der Betriebsarten starke vs. schwache Inversion, Konzept der Drain-Effizienz 5. Einfache MOSFET-Verstärkerschaltungen 6. Transkonduktanz-Verstärker (OTA) 7. OTA-basierte Filter 8. Biomedizinische Signale: Elektrokardiogramm (EKG) 9. Herzratenvariabilität (HRV), Poincaré-Diagramm und Fitness Monitoring 10. Schaltungsbeispiele für EKG-Verstärker 11. Puls-Oximetrie: Prinzip und Schaltungsbeispiel 12. Innenohrimplantat: Prinzip und Beispiel 13. Digitale Schaltungen: Grundlagen zur Leistungsberechnung, Low-Power-Techniken 14. Konzept für rückgekoppelte Schaltungen: Grundlagen, Beispiele | |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | <p>Nach Teilnahme an der Lehrveranstaltung besitzen Studierende:</p> <p>Grundlegende Kenntnisse über integrierten Ultra-Low-Power-Schaltungsentwurf für analoge und digitale Komponenten</p> <p>Fähigkeit zur Analyse von rückgekoppelten Systemen sowie deren Implementierung</p> <p>Fähigkeit zur Entwicklung von analogen Ultra-Low-Power-MOSFET-Verstärkerschaltungen für biomedizinische Anwendungen</p> <p>Grundlegende Kenntnisse über Low-Power-Biomedizinische Systeme</p> <p>Grundlagen zu bioinspirierten Systemen</p> | |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Keine | |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! | |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 | |

| | | |
|----|---|---|
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | schriftlich oder mündlich (90 Minuten) |
| 11 | Berechnung der Modulnote | schriftlich oder mündlich (100%) |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Wintersemester |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch |
| 16 | Literaturhinweise | |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|---------------|
| 1 | Modulbezeichnung 96850 | Convex Optimization in Communications and Signal Processing Convex optimization in communications and signal processing | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Im aktuellen Semester werden keine Lehrveranstaltungen zu dem Modul angeboten. Für weitere Auskünfte zum Lehrveranstaltungsangebot kontaktieren Sie bitte die Modul-Verantwortlichen. | |
| 3 | Lehrende | - | |

| | | |
|----|--|---|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Prof. Dr. Wolfgang Gerstaecker |
| 5 | Inhalt | Convex optimization problems are a special class of mathematical problems which arise in a variety of practical applications. In this course we focus on the theory of convex optimization, corresponding algorithms, and applications in communications and signal processing (e.g. statistical estimation, allocation of resources in communications networks, and filter design). Special attention is paid to recognizing and formulating convex optimization problems and their efficient solution. The course is based on the textbook "Convex Optimization" by Boyd and Vandenberghe and includes a tutorial in which many examples and exercises are discussed. |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | Students <ul style="list-style-type: none"> • characterize convex sets and functions, • recognize, describe and classify convex optimization problems, • determine the solution of convex optimization problems via the dual function and the KKT conditions, • apply numerical algorithms in order to solve convex optimization problems, • apply methods of convex optimization to different problems in communications and signal processing |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Signals and Systems, Communications |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | schriftlich oder mündlich (90 Minuten) |
| 11 | Berechnung der Modulnote | schriftlich oder mündlich (100%) |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Wintersemester |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester |

| | | |
|----|---|--|
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Englisch |
| 16 | Literaturhinweise | Boyd, Steven ; Vandenberghe, Lieven: Convex Optimization. Cambridge, UK : Cambridge University Press, 2004 |

| | | | |
|---|----------------------------------|--|---------------|
| 1 | Modulbezeichnung 96860 | Mikrostrukturierte Komponenten für HF Systeme Microstructured Components for RF Systems | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Übung: Übungen zu Mikrostrukturierte Komponenten für HF Systeme (2.0 SWS) Vorlesung: Microstructured Components for RF Systems (SS2023) (2.0 SWS) | - 5 ECTS |
| 3 | Lehrende | Vikrant Chauhan | |

| | | | |
|----|--|--|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Prof. Dr.-Ing. Georg Fischer | |
| 5 | Inhalt | <ul style="list-style-type: none"> • Overview over three-dimensional structured RF components including microelectromechanical systems (RF MEMS), mechanical resonators, acoustic devices and metamaterials • technology (Silicon micromaching, LTCC...), • functionality (electrical, mechanical, acoustic principles), • applications (phase shifter, filters, antennas, systems....) • packaging (wafer level, packages, connections...) • calculation of electromagnetic and multiphysical properties • basics in design and mask layout. | |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | To understand, design and model novel 3D structured components for RF systems. Considering of technological problems and packaging issues in design and layout. | |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Basics in Field theory and wave propagation, circuit design, material sciences, mechanics and mathematics. | |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! | |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 | |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | mündlich | |
| 11 | Berechnung der Modulnote | mündlich (100%) | |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Sommersemester | |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h | |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester | |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Englisch | |
| 16 | Literaturhinweise | <ul style="list-style-type: none"> • G. Rebeiz, RF MEMS, Wiley, 2003 • Varadan, V., RF MEMS and their applications, Wiley,2003 • M. Madou, Fundamentals of Microfabrication, CRC Press, 2002 • C. Caloz, T. Itoh, Electromagnetic Metamaterials, Wiley 2006 | |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|-----------------|
| 1 | Modulbezeichnung 96875 | Ausgewählte Kapitel der Audiodatenreduktion Advanced topics in perceptual audio coding | 2,5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Im aktuellen Semester werden keine Lehrveranstaltungen zu dem Modul angeboten. Für weitere Auskünfte zum Lehrveranstaltungsangebot kontaktieren Sie bitte die Modul-Verantwortlichen. | |
| 3 | Lehrende | - | |

| | | | |
|---|----------------------------------|--|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Prof. Dr.-Ing. Jürgen Herre | |
| 5 | Inhalt | <p>Perceptual audio coding is ubiquitous in modern life (mp3 players, mobile phones, DVD players, computers, ...) Based on related classes (esp. Speech and Audio Processing"), this lecture aims at deepening the understanding of modern algorithms for perceptual source coding of audio. It includes an overview of the most relevant standardized coders, starting with MPEG-1 (incl. mp3) via MPEG-4 all the way to the most recent MPEG Audio standard. The significant algorithms are discussed and new approaches are described.</p> <p>The selected topics include: Efficient coding of several audio channels / parametric multi- channel coding Typical coding artifacts; subjective and objective quality assessment Scalable audio coding Bandwidth extension Semi-parametric audio coding Low-delay audio coding</p> <p>The lecture includes a number of demonstrations and audio examples to illustrate the discussed algorithms.</p> | |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | <ul style="list-style-type: none"> • Wissen - Die Studenten kennen die Hauptkomponenten eines gehörangepassten Audiocodecs, sowie die wichtigsten Algorithmen, Codierstrategien und Bewertungsmethoden. Weiterhin kennen sie die Terminologie und gängige Abkürzungen aus diesem Kontext. • Verstehen - Die Studenten verstehen, wie Designentscheidungen in Audiocodecs die letztendlich erreichte Audioqualität beeinflussen, verstehen die gebräuchlichsten Tools aus dem Bereich der gehörangepasste Audiocodierung und wie verschiedene Anwendungsszenarien das Coderdesign bestimmen. • Anwenden - Die Studenten können übliche mathematische Analysemethoden verwenden, um einfache Coder-Componenten zu beschreiben und gegebenenfalls zu modifizieren. • Analysieren - Die Studenten können Audiocodierungs-Standards und wahrnehmungsbasierte Messwerkzeuge dazu analysieren um die zugrundeliegenden Konzepte und Anforderungen zu erfassen. • Evaluieren (Beurteilen) - Die Studenten können Audiocodierungs-Standards und wahrnehmungsbasierte | |

| | | |
|----|--|---|
| | | <p>Messwerkzeuge evaluieren um zu beurteilen, welcher Standard bzw. welches Messwerkzeug das passendste ist für einen bestimmten Anwendungsfall.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Synthese - Die Studenten können eine Liste von Anforderungen und Bewertungskriterien für Audiocodecs zusammenstellen für gewünschte Anwendungsfälle. • Lern- bzw. Methodenkompetenz - Die Studenten hinterfragen bestehende Ansätze hinsichtlich ihrer Anwendbarkeit in der Praxis. |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Keine |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | schriftlich oder mündlich |
| 11 | Berechnung der Modulnote | schriftlich oder mündlich (100%) |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Wintersemester |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 30 h Eigenstudium: 45 h |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Englisch |
| 16 | Literaturhinweise | |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|-----------------|
| 1 | Modulbezeichnung 96880 | Speech Enhancement Speech enhancement | 2,5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Im aktuellen Semester werden keine Lehrveranstaltungen zu dem Modul angeboten. Für weitere Auskünfte zum Lehrveranstaltungsangebot kontaktieren Sie bitte die Modul-Verantwortlichen. | |
| 3 | Lehrende | - | |

| | | | |
|---|----------------------------------|--|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Prof. Dr. Emanuel Habets | |
| 5 | Inhalt | <p>Description</p> <p>We live in a noisy world! In all applications related to speech, from hands-free communication to human-machine interfaces, a speech signal of interest captured by one or more microphones is contaminated by noise and reverberation. The quality and intelligibility of the signal of interest depend highly on the level of noise and reverberation. Therefore, it is highly desirable, and sometimes even indispensable, to "clean up" the captured signals before storage, transmission, or reproduction.</p> <p>This course discusses both model-driven and data-driven methods to estimate the signal of interest and aims to provide a strong foundation for researchers, engineers, and graduate students interested in signal and speech enhancement.</p> <p>Relation to other courses</p> <p>This course is the most advanced course offered by the university on this topic and serves as an excellent basis from which to commence research in the area. Various aspects of the course bring students up to date with the very latest developments in the field, as seen in recent international conferences and journals. This course is well complimented by Selected Topics in Perceptual Audio Coding (Prof. Herre) and Auditory Models (Prof. Edler).</p> | |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | <ul style="list-style-type: none"> • Formulate the speech enhancement problem mathematically. • Derive optimal single- and multi-channel filters to reduce noise and reverberation. • Evaluate and compare the performance of single- and multi-channel filters for speech enhancement. • Understand how reference signals and other prior information can be used in a speech enhancement system. • Understand the limitations and challenges of existing speech enhancement systems. • Understand the importance of binaural cues and the influence of a speech enhancement system on the binaural cues in the context of hearing aids. • Design a microphone array and analyze its performance. • Design a speech enhancement system for a given acoustic scenario. | |

| | | |
|----|--|--|
| | | <ul style="list-style-type: none"> Evaluate subjectively and objectively the performance of a speech enhancement system in terms of speech quality and intelligibility. |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Keine |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | schriftlich oder mündlich |
| 11 | Berechnung der Modulnote | schriftlich oder mündlich (100%) |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Wintersemester |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 30 h Eigenstudium: 45 h |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch oder Englisch |
| 16 | Literaturhinweise | |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|-----------------|
| 1 | Modulbezeichnung 96885 | Auditory Models Auditory models | 2,5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Vorlesung: Auditory Models (2.0 SWS) | 2,5 ECTS |
| 3 | Lehrende | Prof. Dr.-Ing. Bernd Edler | |

| | | | |
|----|--|---|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Prof. Dr.-Ing. Bernd Edler | |
| 5 | Inhalt | <ul style="list-style-type: none"> • Main components of the human auditory system • Common models • Mechanical models • Physiological models • Psychoacoustic models • Applications (hearing aids, audio coding, . . .) | |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | Goals <ul style="list-style-type: none"> • Students understand the structure and function of the human auditory system • Students gain deeper insight into psychoacoustic phenomena, such as masking, directional and spatial hearing • Students implement and evaluate perceptual models for various applications • Students collaborate with scientists in the fields of audiology and neuroscience | |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Keine | |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! | |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 | |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | schriftlich oder mündlich | |
| 11 | Berechnung der Modulnote | schriftlich oder mündlich (100%) | |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Sommersemester | |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 30 h Eigenstudium: 45 h | |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester | |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Englisch | |
| 16 | Literaturhinweise | | |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|-----------------|
| 1 | Modulbezeichnung 96890 | Music Processing - Analysis Music processing - Analysis | 2,5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Im aktuellen Semester werden keine Lehrveranstaltungen zu dem Modul angeboten. Für weitere Auskünfte zum Lehrveranstaltungsangebot kontaktieren Sie bitte die Modul-Verantwortlichen. | |
| 3 | Lehrende | - | |

| | | | |
|---|----------------------------------|--|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Prof. Dr. Meinard Müller | |
| 5 | Inhalt | <p>Music signals possess specific acoustic and structural characteristics that are not shared by spoken language or audio signals from other domains. In fact, many music analysis tasks only become feasible by exploiting suitable music-specific assumptions. In this course, we study feature design principles that have been applied to music signals to account for the music-specific aspects. In particular, we discuss various musically expressive feature representations that refer to musical dimensions such as harmony, rhythm, timbre, or melody. Furthermore, we highlight the practical and musical relevance of these feature representations in the context of current music analysis and retrieval tasks. Here, our general goal is to show how the development of music-specific signal processing techniques is of fundamental importance for tackling otherwise infeasible music analysis problems.</p> | |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | <p>Expertise Understand</p> <ul style="list-style-type: none"> The students present central tasks in music processing in their own words and outline possible solutions. The students understand the properties of different forms of representation of music. <p>Apply</p> <ul style="list-style-type: none"> The students apply basic algorithms for the analysis and comparison of music signals. Students can predict how different musical properties will affect the signal analysis. <p>Analyze</p> <ul style="list-style-type: none"> The students observe and discuss the meaning and impact of parameters in music analysis. The students compare different methods of analyzing periodicities. <p>Evaluate</p> <ul style="list-style-type: none"> The students question assumptions that are often implicitly made when using analytical methods. Students estimate when methods might work when analyzing specific music signals and when they typically fail. <p>Learning and methodological skills</p> <ul style="list-style-type: none"> The students prepare for the lecture using selected literature and Jupyter notebooks. The students question existing approaches regarding their applicability in practice. | |

- The students pay attention to efficiency issues in the algorithms discussed.

Self-competence

- The students question their understanding of what they have learned using exercises.
- The students formulate questions and ask them to the lecturer and the audience in the lecture.

Social skills

- The students independently organize learning groups in which the subject is discussed and deepened.
- The students simulate oral exams with their fellow students.

Fachkompetenz

Verstehen

- Die Studierenden stellen zentrale Aufgabenstellungen der Musikverarbeitung in eigenen Worten dar und skizzieren Lösungsansätze.
- Die Studierenden verstehen die Eigenschaften von unterschiedlichen Darstellungsformen von Musik.

Anwenden

- Die Studierenden wenden grundlegende Algorithmen zur Analyse und zum Vergleich von Musiksignalen an.
- Die Studierenden können voraussagen, wie sich unterschiedliche musikalische Eigenschaften bei der Signalanalyse auswirken.

Analysieren

- Die Studierenden beobachten und diskutieren die Bedeutung und Auswirkung von Parametern bei der Musikanalyse.
- Die Studierenden stellen unterschiedliche Verfahren bei der Analyse von Periodizitäten gegenüber.

Evaluieren (Beurteilen)

- Die Studierenden hinterfragen Annahmen, die implizit bei der Verwendung von Analysemethoden gemacht werden.
- Die Studierenden schätzen ein, wann Methoden bei der Analyse von gewissen Musiksignalen funktionieren könnten und wann sie typischerweise versagen.

Lern- bzw. Methodenkompetenz

- Die Studierenden bereiten sich auf die Vorlesung anhand ausgewählter Literatur vor.
- Die Studierenden hinterfragen bestehende Ansätze hinsichtlich ihrer Anwendbarkeit in der Praxis.
- Die Studierenden beachten Fragen der Effizienz bei den diskutierten Algorithmen.

Selbstkompetenz

- Die Studierenden hinterfragen ihr Verständnis von dem Gelernten anhand von Übungsaufgaben.
- Die Studierenden formulieren Fragen und stellen diese in der Vorlesung an den Dozenten und die Zuhörerschaft.

Sozialkompetenz

| | | |
|----|--|--|
| | | <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden organisieren selbständig Lerngruppen, in denen der Stoff diskutiert und vertieft wird. • Die Studierenden simulieren mit ihren Kommilitonen mündliche Prüfungen. |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | In this course, we discuss a number of current research problems in music processing or music information retrieval (MIR) covering aspects from information science and digital signal processing. We provide the necessary background information and give numerous motivating examples so that no specialized knowledge is required. However, the students should have a solid mathematical background. The lecture is accompanied by readings from textbooks or the research literature. Furthermore, the students are required to experiment with the presented algorithms using Python. |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | schriftlich oder mündlich |
| 11 | Berechnung der Modulnote | schriftlich oder mündlich (100%) |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Wintersemester |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 30 h Eigenstudium: 45 h |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Englisch |
| 16 | Literaturhinweise | |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|-----------------|
| 1 | Modulbezeichnung 96895 | Music Processing - Synthesis Music processing - synthesis | 2,5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Im aktuellen Semester werden keine Lehrveranstaltungen zu dem Modul angeboten. Für weitere Auskünfte zum Lehrveranstaltungsangebot kontaktieren Sie bitte die Modul-Verantwortlichen. | |
| 3 | Lehrende | - | |

| | | | |
|----|--|---|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Maximilian Schäfer | |
| 5 | Inhalt | <ul style="list-style-type: none"> • Verarbeitung von Audiosignalen durch parametrische Filter und Effekte • Erzeugung von künstlichen Klängen mit Mitteln der digitalen Klangsynthese • Klangwiedergabe in echten und virtuellen Räumen • Klangbeispiele und Demonstrationen • Programmiersprachen für Audio-Echtzeit-Verarbeitung <p>*Content*:</p> <ul style="list-style-type: none"> • a short history of electrical and electronic music • processing of audio signals by parametric filters and effects • digital sound synthesis • sound reproduction in real and in virtual environments • sound examples and demonstrations • programming languages for audio real-time processing | |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • beschreiben die speziellen Anforderungen für Audio-Echtzeit-Verarbeitung, • wenden ihre theoretischen Kenntnisse zeitdiskreter Signale und Systeme für die Verarbeitung und Erzeugung musikalischer Klänge an, • gestalten eigene Software-Realisierungen zur Klangsynthese, • entwerfen technische Systeme für musikalisch motivierte Aufgabenstellungen. <p>The students</p> <ul style="list-style-type: none"> • specify the special requirements for audio realtime processing, • apply their theoretical knowledge about discrete-time signals and systems to processing and synthesis of musical sounds, • design their own software realizations for sound synthesis • implement technical systems for digital music. | |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Keine | |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! | |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 | |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | schriftlich oder mündlich | |

| | | |
|----|---|---|
| 11 | Berechnung der Modulnote | schriftlich oder mündlich (100%) |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Wintersemester |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 30 h Eigenstudium: 45 h |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Englisch |
| 16 | Literaturhinweise | |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|---------------|
| 1 | Modulbezeichnung 96905 | Ressourceneffiziente Produktionssysteme Resource-efficient production systems | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Vorlesung: Ressourceneffiziente Produktionssysteme (2.0 SWS) | 2,5 ECTS |
| | | Übung: Ressourceneffiziente Produktionssysteme - Übung (2.0 SWS) | 2,5 ECTS |
| 3 | Lehrende | Simon Sauer Prof. Dr. Nico Hanenkamp | |

| | | | |
|---|----------------------------------|--|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Prof. Dr. Nico Hanenkamp | |
| 5 | Inhalt | <ul style="list-style-type: none"> • Energieerzeuger und Energieverbraucher in der Produktion • Stoff- und Energiestrommodellierung • Energiemanagement in der Produktion • Energiedatenerfassung • Informationstechnik zur Ressourceneffizienz • Materialeffizienz und Abfallmanagement • Produktbilanzierung • Planung von Produktionsanlagen • Fabrikplanung • Technische Gebäudeausrüstung • Führungsinstrumente für das Ressourcenmanagement | |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | <p>Fachkompetenz Wissen Die Studenten/Studentinnen</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen die Energieträger innerhalb der Fertigung • kennen Energieerzeuger, Wandler und Verbraucher • kennen die Gestaltungsrichtlinien eines Energiewertstroms • kennen die DIN EN ISO 50001 zum Energiemanagement • kennen die bedeutendsten Maschinenelemente zur Steigerung der Ressourceneffizienz von Produktionsanlagen • kennen ressourceneffiziente Komponenten zur Gebäudeausrüstung <p>Verstehen Die Studenten/Studentinnen</p> <ul style="list-style-type: none"> • verstehen die Anwendung von Sankey Diagrammen • verstehen die Ökobilanz und Carbon Footprint • verstehen die Messtechnik zur Ermittlung von Energiedaten • verstehen das Management von Energiedaten innerhalb der Automatisierungspyramide • verstehen die Bedeutung der Materialeffizienz • verstehen die Ökodesign-Richtlinie der EU • verstehen die Vorgehensweise zur ressourceneffizienten Planung einer Fabrik • verstehen Führungsinstrumente für das Ressourcenmanagement <p>Anwenden Die Studenten/Studentinnen</p> <ul style="list-style-type: none"> • können einen Energiewertstrom aufnehmen | |

| | | |
|----|--|---|
| | | <ul style="list-style-type: none"> • können die richtigen Messmittel zur Aufnahme von Energiedaten auswählen |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Keine |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Metalltechnik 20222 |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | schriftlich oder mündlich Klausur, Dauer (in Minuten): 60 wird als elektronische Prüfung durchgeführt |
| 11 | Berechnung der Modulnote | schriftlich oder mündlich (100%) |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Sommersemester |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch |
| 16 | Literaturhinweise | <ul style="list-style-type: none"> • Neugebauer R. Handbuch Ressourcenorientierte Produktion; 2014 Carl Hanser Verlag München Wien • Hopf H. Methodik zur Fabrikssystemmodellierung im Kontext von Energie- und Ressourceneffizienz; 2016 Springer Fachmedien Wiesbaden • Grundig C. Fabrikplanung Planungssystematik- Methoden-Anwendungen; 2015 Carl Hanser Verlag München |

| | | | |
|---|----------------------------------|--|--------------------------|
| 1 | Modulbezeichnung 97231 | Kunststoff-Fertigungstechnik und - Charakterisierung Plastics manufacturing technology and characterisation of plastics | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Vorlesung: Kunststoffcharakterisierung und -analytik (2.0 SWS, SoSe 2024) Vorlesung: Kunststoff-Fertigungstechnik (0.0 SWS,) | 2,5 ECTS 2,5 ECTS |
| 3 | Lehrende | Prof. Dr.-Ing. Dietmar Drummer | |

| | | | |
|---|----------------------------------|--|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Prof. Dr.-Ing. Dietmar Drummer | |
| 5 | Inhalt | <p>[*Inhalt: Kunststoff-Fertigungstechnik*] Die Vorlesung Kunststoff-Fertigungstechnik stellt die Technik zur Fertigung von Kunststoff-Bauteilen und die dafür benötigte Anlagen- und Werkzeugtechnik vor. Dabei wird auch auf die Sensorik, Regelung und Steuerung in Fertigungsprozessen eingegangen. Der Inhalt der Vorlesung gliedert sich wie folgt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Maschinen- und Anlagentechnik, Peripherie • Aufbereitung und Compoundierung von Thermo- und Duroplasten • Verarbeitungsverfahren (Extrusion, Spritzgießen, reagierende Formmassen) • Weiterverarbeitungsverfahren • Werkzeugtechnik: Auslegung und Bauformen (Spritzgießwerkzeuge und Extrusionswerkzeuge) • Regeln und Steuern in der Kunststoffverarbeitung • Maßnahmen der Qualitätskontrolle und -sicherung <p>[*Inhalt: Kunststoffcharakterisierung und -analytik*] Die Vorlesung Kunststoffcharakterisierung und -analytik behandelt die verschiedenen Verfahren zur Analyse und Charakterisierung von Kunststoffen und Kunststoffbauteilen. Nach einer Einführung werden die Charakterisierungsmethoden für die verschiedenen Eigenschaftsspektren von Kunststoffen und Kunststoffbauteilen erläutert. Diese sind insbesondere:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rheologisches Verhalten • Mechanisches Verhalten • Thermisches Verhalten • Elektrisches Verhalten • Optisches Verhalten • Verhalten gegen Umwelteinflüsse • Prüfverfahren für Schaumstoffe • Prüfverfahren für Duroplaste <p>Die Vorlesung schließt mit je einer Einheit zur Computertomographie und zur Mikroskopie. Diese Techniken werden unter besonderer Berücksichtigung der Analyse von Kunststoffen und Kunststoffbauteilen erläutert.</p> | |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | <p>[*Lernziele und Kompetenzen: Kunststoff-Fertigungstechnik*] *Fachkompetenz: Wissen, Verstehen und Anwenden*</p> | |

| | | |
|---|--|--|
| | | <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen die Begrifflichkeiten und Definitionen in der Kunststoff-Fertigungstechnik. • kennen die zur Fertigung benötigten Maschinen und Anlagen, inkl. Peripherie wie Kühlgeräte, Mischer, Trockner und Handhabungsgeräte. • können die Werkzeugtechnik mit Eigenschaften und Funktionen der einzelnen Elemente erläutern. • können Spritzgießwerkzeuge mit verschiedenen Werkzeugsystemen, Normalien, Oberflächen, Angussarten (Kalt- und Heißkanal), Entlüftung und Einsätzen erläutern. • verstehen werkzeugbezogene Fertigungsprobleme (bspw. Werkzeugdeformation, Überspritzen, Brenner), deren Folgen und Durchführung von Abhilfemaßnahmen. • kennen Extrusionswerkzeuge und deren Bauformen. • kennen die Begrifflichkeiten und Definitionen in der Kunststoffcharakterisierung und -analytik. • kennen und verstehen von geeigneten Messverfahren, um spezielle Eigenschaften von Kunststoffen und Bauteilen zu bestimmen. • verstehen und erläutern von behandelten Mess- und Analyseverfahren. <p>*Fachkompetenz: Analysieren und Evaluieren*</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • können ein Werkzeugkonzept für ein gegebenes Bauteil erstellen. • können benötigte Maschinen und Anlagen zur Fertigung eines Kunststoffprodukts auswählen und evaluieren. • bewerten bestehende Werkzeuge hinsichtlich Funktion und Bauweise. • bewerten und klassifizieren geeignete Mess- und Analyseverfahren hinsichtlich Kenngrößen wie Aufwand, Kosten und Genauigkeit für ein gegebenes Aufgabenszenario. • benennen und beurteilen auftretende Schwierigkeiten und Herausforderungen bei der Charakterisierung und Analyse von Material- und Bauteileigenschaften besonderer Bauteile. • können eine bewertende Darstellung der Eignung von Bauteilen und Kunststoffen für spezielle Einsatzszenarien aus der Kenntnis von Messgrößen anfertigen. • ermitteln eine begründete Auswahl von Messverfahren, um die Eignung von Kunststoffen und Bauteilen für ein spezielles Einsatzszenario zu bewerten. |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Keine |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 |

| | | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Metalltechnik 20222 |
|----|---|---|
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | Klausur (120 Minuten) |
| 11 | Berechnung der Modulnote | Klausur (100%) |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Wintersemester |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h |
| 14 | Dauer des Moduls | 2 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch |
| 16 | Literaturhinweise | |

| | | | |
|---|----------------------------------|--|---------------|
| 1 | Modulbezeichnung 97360 | Digitale Regelung Digital control | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Übung: Digitale Regelung - Übungen (2.0 SWS) Vorlesung mit Übung: Digitale Regelung (4.0 SWS) | - 5 ECTS |
| 3 | Lehrende | Dr.-Ing. Andreas Michalka | |

| | | | |
|----|--|--|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Dr.-Ing. Andreas Michalka | |
| 5 | Inhalt | <p>Es werden Aufbau u. mathematische Beschreibung digitaler Regelkreise für LZI-Systeme sowie Verfahren zu deren Analyse und Synthese betrachtet:</p> <ul style="list-style-type: none"> • quasikontinuierliche Beschreibung und Regelung der Strecke unter Berücksichtigung der DA- bzw. AD-Umsetzer • zeitdiskrete Beschreibung der Regelstrecke als Zustandsdifferenzgleichung oder z-Übertragungsfunktion • Analyse von Abtastsystemen, Stabilität, Steuer- und Beobachtbarkeit • Regelungssynthese: Steuerungsentwurf, Zustandsregelung und Beobachterentwurf, Störungen im Regelkreis, Berücksichtigung von Totzeiten, Intersampling-Verhalten". | |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • erläutern Aufbau und Bedeutung digitaler Regelkreise. • leiten mathematische Beschreibungen des Abtastsystems in Form von Zustandsdifferenzgleichungen oder z-Übertragungsfunktionen her. • analysieren Abtastsysteme und konzipieren digitale Regelungssysteme auf Basis quasikontinuierlicher sowie zeitdiskreter Vorgehensweisen. • entwerfen Steuerungen, Regelungen und Beobachter und bewerten die erzielten Ergebnisse. • diskutieren abtastregelungsspezifische Effekte und bewerten Ergebnisse im Vergleich mit dem kontinuierlichen Systemverhalten. | |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | <p>Es wird empfohlen folgende Module zu absolvieren, bevor dieses Modul belegt wird:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Regelungstechnik A (Grundlagen) (RT A) oder Einführung in die Regelungstechnik (ERT) • Regelungstechnik B (Zustandsraummethoden) (RT B) | |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! | |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 | |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | schriftlich oder mündlich (90 Minuten) | |
| 11 | Berechnung der Modulnote | schriftlich oder mündlich (100%) | |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Sommersemester | |

| | | |
|----|---|---|
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch |
| 16 | Literaturhinweise | |

Berufspädagogische Vertiefung

| | | | |
|---|----------------------------------|---|---------------|
| 1 | Modulbezeichnung 85735 | Berufs- und wirtschaftspädagogische Vertiefung: Transferseminar Betriebliche Ausbildung gestalten - Aufgabenbereiche betrieblicher Ausbilderinnen und Ausbilder Specialisation in business education and technical vocational education and training: Transfer seminar - Foundations of vocational training | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Seminar: Transferseminar Betriebliche Ausbildung gestalten (2.0 SWS) | 5 ECTS |
| 3 | Lehrende | Dr. Yvonne Schalek | |

| | | |
|----|--|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Prof. Dr. Karl Wilbers |
| 5 | Inhalt | Schwerpunkt des Seminars sind die rechtlichen Grundlagen der Berufsbildung in Deutschland mit dem Schwerpunkt auf der Beantwortung organisatorischer und didaktischer Fragestellungen zur Gestaltung von betrieblicher Aus- und Weiterbildung unter besonderer Berücksichtigung der Ausbildereignung. |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • kennen die grundlegenden Gesetze und rechtlichen Rahmenbedingungen der Berufsbildung in der BRD • können Ausbildungsvoraussetzungen prüfen und betriebliche Ausbildung in Grundzügen planen • kennen die Rahmenbedingungen der Ausbildungsvorbereitung • können Ausbildung anhand geeigneter, didaktischer Methoden planen und durchführen |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Erfolgreicher Abschluss des Seminars Bildungssystem und Schulorganisation |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Berufspädagogische Vertiefung Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 Berufspädagogische Vertiefung Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Metalltechnik 20222 |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | Klausur (60 Minuten) |
| 11 | Berechnung der Modulnote | Klausur (100%) |
| 12 | Turnus des Angebots | in jedem Semester |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 30 h Eigenstudium: 120 h |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch |
| 16 | Literaturhinweise | |

| | | | |
|---|----------------------------------|--|---------------|
| 1 | Modulbezeichnung 85739 | Berufs- und wirtschaftspädagogische Vertiefung: Transferseminar Einführung in das Wissensmanagement aus pädagogisch-psychologischer Perspektive Specialization in business education and teaching in vocational schools: Transfer seminar: Introduction to knowledge management from the perspective of educational psychology | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Seminar: Einführung in das Wissensmanagement aus pädagogisch-psychologischer Perspektive, siehe website der vhb: https://www.vhb.org/startseite/ (2.0 SWS) | 5 ECTS |
| 3 | Lehrende | | |

| | | |
|----|--|---|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Prof. Dr. Karl Wilbers |
| 5 | Inhalt | siehe Website der vhb: https://www.vhb.org/startseite/ |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | siehe Website der vhb: https://www.vhb.org/startseite/ |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Keine |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Berufspädagogische Vertiefung Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 Berufspädagogische Vertiefung Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Metalltechnik 20222 |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | Hausarbeit |
| 11 | Berechnung der Modulnote | Hausarbeit (100%) |
| 12 | Turnus des Angebots | in jedem Semester |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 0 h Eigenstudium: 150 h |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch |
| 16 | Literaturhinweise | |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|----------------------|
| 1 | Modulbezeichnung 85740 | Berufs- und wirtschaftspädagogische Vertiefung: Transferseminar Bildungssystem und Schulorganisation Specialization in business education and teaching in vocational schools: Transfer seminar education system and school organisation | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Seminar: Transferseminar Schulorganisation und Bildungssystem (2.0 SWS) Seminar: Transferseminar Schulorganisation und Bildungssystem (2.0 SWS) | 5 ECTS 5 ECTS |
| 3 | Lehrende | Dr. Yvonne Schalek | |

| | | |
|----|--|---|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Prof. Dr. Karl Wilbers |
| 5 | Inhalt | Das deutsche, insbesondere bayerische Bildungs- und Schulsystem ist Ausgangspunkt der Lehrveranstaltung. Der Schwerpunkt liegt hierbei auf dem beruflichen Schul- und Ausbildungswesen, was aus historischer, gesamtgesellschaftlicher und rechtlicher Perspektive betrachtet wird. |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • können sich im deutschen, resp. Bayerischen Schulsystem orientieren • können Zulassungsvoraussetzungen, Übergänge innerhalb des Bildungssystems und Abschlüsse einordnen und weiterführende Bildungsgangempfehlungen geben • kennen rechtliche Rahmenbedingungen des dualen Ausbildungssystems und können diese anwenden |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Keine |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Berufspädagogische Vertiefung Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 Berufspädagogische Vertiefung Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Metalltechnik 20222 |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | Klausur |
| 11 | Berechnung der Modulnote | Klausur (100%) |
| 12 | Turnus des Angebots | in jedem Semester |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 30 h Eigenstudium: 120 h |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|---------------|
| 1 | Modulbezeichnung 85742 | Berufs- und wirtschaftspädagogische Vertiefung: Transferseminar Disziplinstörungen im Unterricht Specialization in business education and teaching in vocational schools: Transfer seminar maintaining class discipline | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Im aktuellen Semester werden keine Lehrveranstaltungen zu dem Modul angeboten. Für weitere Auskünfte zum Lehrveranstaltungsangebot kontaktieren Sie bitte die Modul-Verantwortlichen. | |
| 3 | Lehrende | - | |

| | | |
|----|--|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Prof. Dr. Karl Wilbers |
| 5 | Inhalt | Verschiedene Unterrichtsstörungen (Provokation, Aggression, Allgemeine Unruhe, Mobbing) und ihre Hintergrundtheorien sowie Maßnahmen für die Intervention bei und Prävention von Disziplinstörungen |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • Ursachen für ausgewählte Disziplinstörungen theoretisch fundiert erläutern • zu den Ursachen passende Maßnahmen für das Lehrerhandeln entwickeln • eigene Grenzen und Möglichkeiten des Umgangs mit Disziplinstörungen reflektieren (Selbstkompetenz) |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Keine |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Berufspädagogische Vertiefung Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 Berufspädagogische Vertiefung Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Metalltechnik 20222 |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | Klausur |
| 11 | Berechnung der Modulnote | Klausur (100%) |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Sommersemester |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 30 h Eigenstudium: 120 h |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch |
| 16 | Literaturhinweise | |

| | | | |
|---|----------------------------------|--|---------------|
| 1 | Modulbezeichnung 85745 | Berufs- und wirtschaftspädagogische Vertiefung: Transferseminar Psychologische Grundlagen für den Unterricht Specialization in business education and teaching in vocational schools: Transfer seminar psychological basics for teaching | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Im aktuellen Semester werden keine Lehrveranstaltungen zu dem Modul angeboten. Für weitere Auskünfte zum Lehrveranstaltungsangebot kontaktieren Sie bitte die Modul-Verantwortlichen. | |
| 3 | Lehrende | - | |

| | | |
|----|--|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Prof. Dr. Karl Wilbers |
| 5 | Inhalt | Wahrnehmungspsychologie, Entwicklungspsychologie, Motivationspsychologie, Ansätze des problemlösenden Lernens, , therapeutische Ansätze, Identitätstheorien, Theorien zur Intelligenz |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • können verschiedene psychologische Ansätze differenziert erläutern • können Ableitungen aus den jeweiligen Theorien für das Lehrerhandeln im Unterricht entwickeln |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Keine |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Berufspädagogische Vertiefung Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 Berufspädagogische Vertiefung Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Metalltechnik 20222 |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | Klausur (60 Minuten) |
| 11 | Berechnung der Modulnote | Klausur (100%) |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Wintersemester |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 30 h Eigenstudium: 120 h |
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch |
| 16 | Literaturhinweise | |

| | | | |
|---|----------------------------------|--|---------------|
| 1 | Modulbezeichnung 85753 | Berufs- und wirtschaftspädagogische Vertiefung: Transferseminar Begleitmodul AzubiCoaching Specialization in business education and teaching in vocational schools: Transfer seminar - Coaching for trainees | 5 ECTS |
| 2 | Lehrveranstaltungen | Zu diesem Modul sind keine Lehrveranstaltungen oder Lehrveranstaltungsgruppen hinterlegt! | |
| 3 | Lehrende | Zu diesem Modul sind keine Lehrveranstaltungen und somit auch keine Lehrenden hinterlegt! | |

| | | | |
|----|--|---|--|
| 4 | Modulverantwortliche/r | Prof. Dr. Karl Wilbers | |
| 5 | Inhalt | Im Fokus steht die Vermittlung praktischer Ansätze im Kontext der pädagogischen Begleitung von Lernenden mit besonderem Förderbedarf. Darunter fallen Gesprächstechniken, wie z.B. das aktive Zuhören oder Systemisches Fragen. Zudem werden die Coaches in der lösungsorientierten Beratung bei akuten Problemen, sowie der Analyse persönlicher Stärken und Fähigkeiten geschult. | |
| 6 | Lernziele und Kompetenzen | Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> • ein Bewusstsein für die Lebenswelt und Problemstellungen der Zielgruppe entwickeln können. • Gesprächsführungstechniken gezielt und individuell passend anwenden können. • Techniken zur Selbstaktivierung und Unterstützung gezielt anwenden können. • ihre eigenen Möglichkeiten erkennen und Grenzen ihrer eigenen Verantwortlichkeiten ziehen können (Selbstkompetenz). • ihre eigene Kompetenzentwicklung analysieren und reflektieren können. | |
| 7 | Voraussetzungen für die Teilnahme | Keine | |
| 8 | Einpassung in Studienverlaufsplan | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt! | |
| 9 | Verwendbarkeit des Moduls | Berufspädagogische Vertiefung Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Elektrotechnik und Informationstechnik 20202 Berufspädagogische Vertiefung Bachelor of Science Berufspädagogik Technik Metalltechnik 20222 | |
| 10 | Studien- und Prüfungsleistungen | Hausarbeit | |
| 11 | Berechnung der Modulnote | Hausarbeit (100%) | |
| 12 | Turnus des Angebots | nur im Wintersemester | |
| 13 | Arbeitsaufwand in Zeitstunden | Präsenzzeit: 30 h Eigenstudium: 120 h | |

| | | |
|----|---|------------|
| 14 | Dauer des Moduls | 1 Semester |
| 15 | Unterrichts- und Prüfungssprache | |
| 16 | Literaturhinweise | |

Bei Rückfragen zum Modulhandbuch und zur Studienplanung wenden Sie sich bitte an die Studiengangskoordinatorin:

Dipl.-Ing. Almut Churavy

almut.churavy@fau.de