

Modulhandbuch des
Bachelor-Studiengangs
Regenerative Energiesysteme
und Energiemanagement in der
Elektro- und
Informationstechnik (REE)

Stand: StPO 2016

| | | | |
|---------------------------------|---|------------|-------------|
| Modulbezeichnung | Mathematik 1 | Kürzel | MA1/MAÜ1 |
| Lehrveranstaltung(en) | Vorlesung: Mathematik 1 Übungen: Mathematik 1 | Semester | 1 |
| Arbeitsaufwand | 108 Std. Präsenz, 102 Std. Selbststudium | CP | 7 |
| Modulverantwortliche(r) | Prof. Dr. Landefeld | SWS | 5+1 |
| Dozenten | Prof. Dr. Dierks, Prof. Dr. Heß, Prof. Dr. Jünemann, Prof. Dr. Landefeld, Prof. Dr. Möller, Prof. Dr. Rauscher-Scheibe, Prof. Dr. Suhl, Prof. Dr. Wenck | Sprache | deutsch |
| Voraussetzungen | Schulmathematik | Häufigkeit | Studienjahr |
| Lernziele und Kompetenzen | <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • beherrschen die Grundlagen der Algebra und Analysis, • haben ein Verständnis für den Aufbau des Zahlensystems, insbesondere die Bedeutung komplexer Zahlen für die Anwendung in der Technik, • besitzen Kenntnisse der wesentlichen Merkmale der Mengenalgebra • haben grundlegende Kenntnisse über Vektoren und Matrizen sowie die grundlegenden Lösungsmethoden für lineare Gleichungssysteme und deren Lösbarkeit • haben Kenntnisse über elementare Funktionen und deren Eigenschaften, • besitzen ein Verständnis für das Konzept des Grenzwertes sowie die Differentiation von Funktionen einer Variablen. • verstehen das Konzept von Reihen und Reihen von Funktionen(Taylor-Reihen) sowie ihre Anwendung | | |
| Inhalte | <p>Die Inhalte sind in Ihrer zeitlichen Abfolge mit den Lehrveranstaltungen des ersten Semesters zu Themenwochen abgestimmt.</p> <p>Grundlagen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengen, Pascal'sches Dreieck • Lösen von Gleichungen und Ungleichungen, insbesondere mit Beträgen • Zahlensysteme (natürliche, ganze, rationale, reelle) sowie insbesondere Komplexe Zahlen <p>Lineare Algebra I:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vektoren und Vektorräume (Basis, Dimension, Orthogonalität) • Matrizen, Inverse Matrix • Lösung von linearen Gleichungssystemen (Gauß-Elimination, Gauß-Jordan-Verfahren) <p>Analysis I:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Konvergenz und Grenzwerte von Folgen • Funktionen einer unabhängigen Variablen, insbesondere Polynome, gebrochen-rationale Funktionen • Grenzwert und Stetigkeit von Funktionen • Differentialrechnung für Funktionen einer Variablen • Reihen, Potenzreihen, insbesondere Taylorreihen | | |
| Lehr- und Lernformen | <p>Vorlesung: Seminaristischer Unterricht, Tafelarbeit, Overhead-/Rechnerpräsentationen</p> <p>Übungen: Betreute Übungen</p> | | |
| Studien- und Prüfungsleistungen | <p>Vorlesung: Klausur (PL)</p> <p>Übungen: erfolgreiche Teilnahme an Übungen (PVL)</p> | | |
| Literatur | <ul style="list-style-type: none"> • Meyberg, K.; Vachener, P.: Höhere Mathematik 1 und 2, Springer Verlag • Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 1 und 2, Verlag Vieweg+Teubner • Koch, J.; Stämpfle, M.: Mathematik für das Ingenierstudium, Hanser-Verlag • Eigene Skripte der Dozierenden | | |

| | | | |
|---------------------------------|--|----------|---------|
| Modulbezeichnung | Physik 1 | Kürzel | PH1 |
| Lehrveranstaltung(en) | Vorlesung: Physik 1 | Semester | 1 |
| Arbeitsaufwand | 150 Std. insgesamt, 72 Std. Präsenzzeit, 78 Std. Selbststudium | CP | 5 |
| Modulverantwortliche(r) | Prof. Dr. Heß | SWS | 4 |
| Dozenten | Prof. Dr. Klinker, Prof. Dr. Möller, Prof. Dr. Heß, Prof. Dr. Jünemann, Prof.'in Dr. Rauscher-Scheibe | Sprache | deutsch |
| Voraussetzungen | Schulkenntnisse in Mathematik und Physik | | |
| Lernziele und Kompetenzen | <p>In diesem Kurs werden physikalische Grundlagen aus den Bereichen Mechanik, Atomphysik und Strahlenoptik vermittelt. Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • gewinnen dabei die Einsicht, dass physikalische Gesetze die Grundlage der gesamten Technik darstellen, • können die physikalischen Zusammenhänge bei komplexen technischen Problemen, insbesondere aus der Bereich der regenerativen Energiesysteme, verstehen, • sind in der Lage, die erworbenen Kenntnisse einzusetzen, um angewandte Probleme aus den oben genannten Bereichen zu lösen. | | |
| Inhalte | <p>Die Inhalte sind in Ihrer zeitlichen Abfolge mit den Lehrveranstaltungen des ersten Semesters zu Themenwochen abgestimmt.</p> <p>Mechanik: SI-Maßsystem, Kinematik und Dynamik von Massenpunkten und starren Körpern, Reibung, Erhaltungssätze, Grundlagen der Schwingungs- und Wellenlehre.</p> <p>Phänomenologische Atomphysik: Einfache Atommodelle, Periodensystem der Elemente, Aufbau von Festkörpern, Bändermodell, Photoeffekt.</p> <p>Strahlenoptik (optional): Reflexion, Brechung, Abbildungen durch Hohlspiegel und dünne Linsen.</p> | | |
| Lehr- und Lernformen | Vorlesung: Seminaristischer Unterricht, Tafelarbeit , Folien, Vorführen von Demonstrationsexperimenten, Rechnerpräsentation | | |
| Studien- und Prüfungsleistungen | Klausur | | |
| Literatur | <ul style="list-style-type: none"> • Hering, Martin und Stohrer, <i>Physik für Ingenieure</i>, VDI Verlag. • Lindner, <i>Physik für Ingenieure</i>, VDI Verlag. • Kuypers, <i>Physik für Ingenieure 1</i>, Wiley-VCH. • Halliday, <i>Resnick and Walker</i>, Physik, Wiley-VCH. • Tipler, <i>Physik</i>, Spektrum Akademischer Verlag. • Demtröder, <i>Experimentalphysik 1</i>, Springer-Verlag | | |

| | | | |
|---------------------------------|--|------------|-------------|
| Modulbezeichnung | Elektrotechnik 1 | Kürzel | ET1/ETP1 |
| Lehrveranstaltung(en) | Vorlesung: Elektrotechnik 1 Labor- und Computerpraktikum: Elektrotechnik 1 | Semester | 1 |
| Arbeitsaufwand | 90 Std. Präsenz, 90 Std. Selbststudium | CP | 6 |
| Modulverantwortliche(r) | Prof. Dr. Dahlkemper | SWS | 4+1 |
| Dozenten | Prof. Dr. Li, Prof. Dr. Dahlkemper, Prof. Dr. Rettig, Prof. Dr. Kapels, Prof. Dr. Lange, Prof. Dr. Lehmann, Prof. Dr. Kröger | Sprache | deutsch |
| Voraussetzungen | Schulmathematik | Häufigkeit | Studienjahr |
| Lernziele und Kompetenzen | Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • kennen die Grundlagen der elektrischen Messtechnik, • können Grundsaltungen aus linearen Bauelementen bei Gleichstromanregung berechnen, • können die Schaltungsberechnung auf einfache Schaltkreise mit kapazitiven und induktiven Speichern bei sinusförmiger Wechselstromanregung anwenden, • erwerben die Fähigkeit, Messungen von periodischen und einmaligen Vorgängen mit dem Oszilloskop durchzuführen, • verstehen das Frequenzverhalten von einfachen Filterschaltungen und können den Frequenzgang messtechnisch aufnehmen und charakteristische Größen ableiten. | | |
| Inhalte | Die Inhalte sind in Ihrer zeitlichen Abfolge mit den Lehrveranstaltungen des ersten Semesters zu Themenwochen abgestimmt. <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen passiver Bauelemente: Widerstände, lineare Quellen, nichtlineare Quellen, Spulen und Kondensatoren (Einführung magnetisches und elektrisches Feld, Spannung und Strom, Energie und parasitäre Effekte) • Grundlagen Gleichstromschaltungen: Ohmsches Gesetz, Leistung und Wirkungsgrad, Kirchhoff-Gleichungen, Reihen- und Parallelschaltungen mit Widerständen, Ersatzquellen, Superposition, Nichtlinearitäten, Maschen- und Knotenverfahren. • Grundlagen der Wechselstromschaltungen: Wechselspannungen mit sinusförmiger Quellen, Effektivwert, Leistung an ohmscher Last, idealer Transformator, Zeigerdarstellung (komplexe Darstellung) sinusförmiger Größen, Impedanz und Admittanz von Induktivitäten und Kapazitäten, Wechselspannungsleistung, Hochpass- und Tiefpassfilter, Frequenzgang und Bode-Diagramm • Grundlagen der Messtechnik: Zufällige und systematische Messabweichungen, Strom- und Spannungsmessung, Widerstandsmessung, Messungen mit dem Oszilloskop | | |
| Lehr- und Lernformen | Vorlesung: Seminaristischer Unterricht, Themenwochen, Tafelarbeit, Overhead-/Rechnerpräsentation Praktikum: Laborübungen | | |
| Studien- und Prüfungsleistungen | Vorlesung: erfolgreiches Bestehen einer Klausur (PL) Praktikum: erfolgreiche Teilnahme an Laborübungen (PVL) | | |
| Literatur | <ul style="list-style-type: none"> • Führer, A.; Heidemann, K.; Nerreter, W. (2006): Grundgebiete der Elektrotechnik, Band 1 und 2, Carl Hanser Verlag • Frohne, H.; Möller, F.; Harriehausen, T.; Schwarzenau, D. (2011): Grundlagen der Elektrotechnik, Vieweg+Teubner Verlag • Nerreter, W. (2011): Grundlagen der Elektrotechnik, Carl Hanser Verlag • Schrüfer, E.; Reindl, L.M.; Zagar, B. (2012): Elektrische Messtechnik, Carl Hanser Verlag | | |

| | | | |
|---------------------------------|---|------------|-------------|
| Modulbezeichnung | Einführung in die regenerativen Energien | Kürzel | EE/EEP |
| Lehrveranstaltung(en) | Vorlesung: Einführung in die regenerativen Energien Labor- und Computerpraktikum: Einführung in die regenerativen Energien | Semester | 1 |
| Arbeitsaufwand | 54 Std. Präsenz, 66 Std. Selbststudium | CP | 4 |
| Modulverantwortliche(r) | Prof. Dr. Röther | SWS | 2+1 |
| Dozenten | Prof. Dr. Röther, Prof. Dr. Vaupel, Prof. Dr. Ginzler, Prof. Dr. Kapels | Sprache | Deutsch |
| Voraussetzungen | Schulmathematik | Häufigkeit | Studienjahr |
| Lernziele und Kompetenzen | Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • kennen die vielfältigen Möglichkeiten regenerativer Energiequellen und deren technische Realisierung, können sie unter vereinfachenden Annahmen analysieren und unter ökonomischen und ökologischen Gesichtspunkten vergleichen, • kennen grundlegende Zusammenhänge in der Photovoltaik und können diese im Praktikum selbst überprüfen. | | |
| Inhalte | Die Inhalte sind in Ihrer zeitlichen Abfolge mit den Lehrveranstaltungen des ersten Semesters zu Themenwochen abgestimmt. Vorlesung: <ul style="list-style-type: none"> • Einführung: Grundaufgaben der elektrischen Energietechnik, elektrischer Energiefluss als Informations- und Arbeitsmedium, Begriffsbestimmungen (Energie und Leistung, Primär-/ Sekundär-/ End- und Nutzenergie), Energiebedarf und dessen Deckung (Welt, Deutschland), Energieträger (konventionell, regenerativ) und deren Bewertung (Reichweite, Umweltverträglichkeit) • Bereitstellung elektrischer Energie: Elektrisches Energieversorgungssystem in Deutschland, Energiewandlung/ Kraftwerke (konventionell: thermisch, Gas; regenerativ: Photovoltaik, Wind, Wasser, Biomasse) • Grundlagen der Solarstrahlung: Fusionsreaktor Sonne, Solarstrahlung auf der Erde (horizontale und geneigte Flächen, Nachführung, Abschattung) • Photovoltaik: Aufbau und Funktionsprinzip einer Solarzelle, Arten von Solarzellen, elektrische Beschreibung von Solarzellen, PV-Module, PV-Generatoren, Belastung von PV-Generatoren (Ohmwiderstand, Gleichstromsteller (Tiefsetzsteller, Hochsetzsteller), Wechselrichter/ Netzeinspeisung), PV-Anlagenkonzepte (zentrale/ dezentrale Netzeinspeisung), Anlagengüte • Betrachtungen zur Wirtschaftlichkeit und Ökologie: Energiegestehungskosten (ohne/ mit Berücksichtigung einer Kapitalverzinsung), Das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) in Deutschland, ökologische Betrachtungen (Energiebilanz, Recycling) Praktikum: <ul style="list-style-type: none"> • Solarzelle (Hardware und Simulation) • PVsystem | | |
| Lehr- und Lernformen | Vorlesung: Seminaristischer Unterricht, Problemorientiertes Lernen, Tafelarbeit, Overhead- bzw. Rechnerpräsentation Praktikum: Laborübungen | | |
| Studien- und Prüfungsleistungen | Vorlesung: erfolgreiches Bestehen der Klausur (PL) Praktikum: erfolgreiche Teilnahme an Laborübungen (PVL) | | |
| Literatur | <ul style="list-style-type: none"> • Noack, F. (2003): Einführung in die elektrische Energietechnik, Fachbuchverlag Leipzig • Quaschnig, V. (2011): Regenerative Energiesysteme, Carl Hanser Verlag • Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie (2008): Photovoltaische Anlagen, DGS Berlin | | |

| Modulbezeichnung | Programmieren 1 | Kürzel | PR1/PRP1 |
|---------------------------------|--|------------|-------------|
| Lehrveranstaltung(en) | Vorlesung: Programmieren 1 Laborpraktikum: Programmieren 1 | Semester | 1 |
| Arbeitsaufwand | 90 Std. Präsenz, 150 Std. Selbststudium | CP | 8 |
| Modulverantwortliche(r) | Prof. Dr. Heß | SWS | 3+2 |
| Dozenten | Prof. Dr. Dierks, Prof. Dr. Heß, Prof. Dr. Hotop, Prof. Dr. Klinker, Prof. Dr. Landefeld, Prof. Dr. Lange, Prof. Dr. Möller, Prof. Dr. Rauscher Scheibe, Prof. Dr. Sauvagerd, Prof. Dr. Wöhlke | Sprache | deutsch |
| Voraussetzungen | Schulmathematik | Häufigkeit | Studienjahr |
| Lernziele und Kompetenzen | Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • kennen die Grundlagen des Programmierens in der Programmiersprache C in einer integrierten Entwicklungsumgebung, • haben Kenntnis der Syntax der Programmiersprache C, • beherrschen die Umsetzung kleinerer Anwendungsprobleme in C, • beherrschen den Umgang mit einer integrierten Entwicklungsumgebung: Editor, Compiler, Debugger, • verstehen die Konzepte der strukturierten und modularen Programmierung, • beherrschen die Strukturierung von Aufgaben durch Verwendung von Funktionen und Projekten, • beherrschen die Durchführung systematischer Tests der entwickelten Software. | | |
| Inhalte | <ul style="list-style-type: none"> • Die Vorlesung stellt eine Einführung in die Computertechnik allgemein und in die Programmiersprache C im speziellen dar • Es wird der Aufbau von Rechnern insbesondere von PCs erläutert • Es erfolgt eine Einführung in das verwendete Betriebssystem und es wird der Umgang mit einer integrierten Entwicklungsumgebung, d.h. die Benutzung von Editor, Compiler und Debugger beschrieben • Für die Programmiersprache C werden beschrieben: Ein- und Ausgabe mittels Tastatur und Bildschirm, Datentypen, Konstanten, Operatoren, Ausdrücke, Schleifen, Verzweigungen, eindimensionale und mehrdimensionale Felder, Zeiger, Zeiger auf Zeiger, Zeigerfelder und Zeiger auf Funktionen • Das Arbeiten mit Dateien, sowie die Verwendung von Strukturdatentypen werden erklärt • Das Konzept der dynamischen Speicherverwaltung, sowie die Verwendung dieses Konzepts bei der Generierung von dynamischen Datenstrukturen werden behandelt • Des Weiteren wird das Arbeiten mit Funktionen, Headerdateien, Projekten und Makros erläutert | | |
| Lehr- und Lernformen | Vorlesung: Seminaristischer Unterricht, Tafelarbeit, PDF/PPT, Vorführen von Programmen am Computer Praktikum: Laborübungen | | |
| Studien- und Prüfungsleistungen | Vorlesung: keine Praktikum: erfolgreiche Laborausarbeitung und Bestehen der Praktikumsprüfung (PL) | | |
| Literatur | <ul style="list-style-type: none"> • Kernighan, B.W., Ritchie D.M. (1990): Programmieren in C. ANSI C, Carl Hanser Verlag • Kirch-Prinz U., Prinz P. (2007): C-Einführung und professionelle Anwendung, mitp Verlag • Erlenkötter H. (1999): C Programmieren von Anfang an, rororo Verlag • Dausmann M., Bröckl U., Goll J. (2010): C als erste Programmiersprache, Vieweg+Teubner Verlag • Wolf J. (2009): C von A bis Z, Galileo Computing | | |

| | | | |
|---------------------------------|---|------------|-------------|
| Modulbezeichnung | Projektmanagement und wissenschaftliches Arbeiten | Kürzel | PM |
| Lehrveranstaltung(en) | Vorlesung und Blockveranstaltung: Projektmanagement und wissenschaftliches Arbeiten | Semester | 2 |
| Arbeitsaufwand | 36 Std. Präsenz, 54 Std. Selbststudium | CP | 3 |
| Modulverantwortliche(r) | Prof. Dr. Möller | SWS | 2 |
| Dozenten | Externe Lehrbeauftragte | Sprache | deutsch |
| Voraussetzungen | Keine | Häufigkeit | Studienjahr |
| Lernziele und Kompetenzen | <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • sind methodisch in der Lage, zur Bearbeitung von Projektaufgabenstellungen kleine Projekte zu strukturieren und zu organisieren, • können Aufgabenstellungen darstellen, Problemlösungsstrategien anwenden, Lösungsansätze verfassen und Projektergebnisse veranschaulichen, • sind in der Lage, ihre Arbeitsergebnisse sachgerecht und verständlich zu präsentieren und in der Zusammenarbeit mit anderen erfolgreich zu kommunizieren, • kennen die dafür notwendigen - außerhalb des Fachwissens liegenden - Fertigkeiten und sozialen Kompetenzen. | | |
| Inhalte | <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Grundlagen des Projektmanagements und Definition des Projektbegriffs • Bausteine des Projektmanagements: Projektplanung (Aufgaben-, Ablauf-, Termin-, Ressourcen-, Kostenplanung), Projektorganisation, Projektüberwachung und –steuerung, Risikoanalyse. • Präsentation und Dokumentation des Projektergebnisses • Wissenschaftliches Arbeiten: Präsentationstechniken und Rhetorik, Teamarbeit | | |
| Lehr- und Lernformen | Vorlesung: Seminaristischer Unterricht, Tafelarbeit, Flipchart, Pinnwand, Overhead- bzw. Rechnerpräsentation, PDF/PPT | | |
| Studien- und Prüfungsleistungen | Erfolgreiches Halten eines Referats (Teamarbeit erwünscht) (PL) | | |
| Literatur | <ul style="list-style-type: none"> • Lidtke, H.-D.; Kunow, I.; Wimmer, H.-S. (2012): Projektmanagement – Best of, Haufe-Lexware Verlag • Möller, P. (2010): Das katalytische Gehirn, Books on Demand • Schulz v. Thun, F. (2006): Miteinander reden (Band 1-3), Rowohlt Taschenbuch Verlag • Litzcke, S., Schuh, H., Jansen, W. (2009): Präsentationstechnik für Ingenieure: In wenigen Schritten zum überzeugenden Vortrag, VDE-Verlag | | |

| | | | |
|---------------------------------|--|------------|-------------|
| Modulbezeichnung | Mathematik 2 | Kürzel | MA2/MAÜ2 |
| Lehrveranstaltung(en) | Vorlesung: Mathematik 2 Übungen: Mathematik 2 | Semester | 2 |
| Arbeitsaufwand | 108 Std. Präsenz, 102 Std. Selbststudium | CP | 7 |
| Modulverantwortliche(r) | Prof. Dr. Rauscher-Scheibe | SWS | 5+1 |
| Dozenten | Prof. Dr. Dierks, Prof. Dr. Heß, Prof. Dr. Jünemann, Prof. Dr. Landenfeld, Prof. Dr. Möller, Prof. Dr. Rauscher-Scheibe, Prof. Dr. Suhl, Prof. Dr. Wenck | Sprache | deutsch |
| Voraussetzungen | Schulmathematik, Mathematik 1 | Häufigkeit | Studienjahr |
| Lernziele und Kompetenzen | <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • besitzen Grundkenntnisse in der Logik sowie ein Verständnis für Beweismethoden, • beherrschen die weiterführenden Begriffe der Algebra und Analysis, • kennen weitere Lösungsmethoden für lineare Gleichungssysteme unter Verwendung von Determinanten, sowie die Anwendung für weitere Problemstellungen • haben ein Verständnis für das Konzept der Eigenwerte und Eigenvektoren von Matrizen, • beherrschen das Konzept, die geometrische Bedeutung und die Methoden der Integration sowie die Anwendung auf physikalische und technische Probleme, • haben Kenntnisse der Eigenschaften von Funktionen mehrerer Variablen (Differentiation und Integration), • haben Kenntnisse der Eigenschaften von Reihen von Funktionen (Fourier-Reihen) und ihre Anwendung, • können Differentialgleichungen lösen und ihre Bedeutung für Anwendungen verstehen. | | |
| Inhalte | <p>Die Inhalte sind in Ihrer zeitlichen Abfolge mit den Lehrveranstaltungen des zweiten Semesters abgestimmt.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Logik, Mengenlehre und Boolesche Algebra • Beweistechniken <p>Lineare Algebra II:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Matrizen und Determinanten • Lösung von linearen Gleichungssystemen unter Verwendung von Determinanten • Eigenwerte und Eigenvektoren <p>Analysis II:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Unbestimmtes Integral und Integrationsmethoden • Bestimmtes Integral, uneigentliches Integral • Anwendungen der Integralrechnung • Differential- und Integralrechnung für Funktionen mehrerer Variablen • Fourier-Reihen • gewöhnliche Differentialgleichungen und Systeme linearer Differentialgleichungen | | |
| Lehr- und Lernformen | <p>Vorlesung: Seminaristischer Unterricht, Tafelarbeit, Overhead-/Rechnerpräsentation Übungen: Betreute Übungen</p> | | |
| Studien- und Prüfungsleistungen | <p>Vorlesung: Klausur (PL) Übungen: erfolgreiche Teilnahme an Übungen (PVL)</p> | | |
| Literatur | <ul style="list-style-type: none"> • Meyberg, K.; Vachenaer, P.: Höhere Mathematik 1 und 2, Springer Verlag • Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 1 und 2, Verlag Vieweg+Teubner • Koch, J.; Stämpfle, M.: Mathematik für das Ingenierstudium, Hanser-Verlag • Eigene Skripte der Dozierenden | | |

| | | | |
|---------------------------------|---|------------|-------------|
| Modulbezeichnung | Elektrotechnik 2 und Elektronik 1 | Kürzel | ET2/ETP2 |
| Lehrveranstaltung(en) | Vorlesung: Elektrotechnik 2 und Elektronik 1 Labor- und Computerpraktikum: Elektrotechnik 2 und Elektronik 1 | Semester | 2 |
| Arbeitsaufwand | 72 Std. Präsenz, 78 Std. Selbststudium | CP | 5 |
| Modulverantwortliche(r) | Prof. Dr. Dahlkemper | SWS | 3+1 |
| Dozenten | Prof. Dr. Li, Prof. Dr. Dahlkemper, Prof. Dr. Rettig, Prof. Dr. Kapels, Prof. Dr. Lange, Prof. Dr. Lehmann, Prof. Dr. Kröger | Sprache | deutsch |
| Voraussetzungen | Grundlagen der Elektrotechnik 1, Mathematik 1 | Häufigkeit | Studienjahr |
| Lernziele und Kompetenzen | Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • können das nichtlineare Verhalten einer Diode beschreiben, messtechnisch erfassen und Gleichrichterschaltungen realisieren, • können Ein- und Ausschaltvorgänge bei Schaltungen mit kapazitiven und induktiven Speichern berechnen und die Zeitkonstante messtechnisch erfassen, • kennen die Funktionsweise und das Ersatzschaltbild von Transformatoren und können Spannungen und Ströme an Transformatoren bei sinusförmiger Wechselspannung berechnen, • können die Funktionsweise und Eigenschaften eines Feldeffekttransistors (JFET, MOSFET) erklären, die Kennlinien messtechnisch aufnehmen und Verstärkerschaltungen auslegen und aufbauen, sowie den FET als Schalter einsetzen, • kennen die Parameter von Schwingkreisen und können diese als Filterschaltung einsetzen und auslegen. | | |
| Inhalte | Die Inhalte sind in Ihrer zeitlichen Abfolge mit den Lehrveranstaltungen des zweiten Semesters abgestimmt. <ul style="list-style-type: none"> • Dioden Funktionsweise, Aufbau, Kennlinie und deren Parameter, Gleichrichterschaltungen, Kleinsignalverhalten, Schaltverhalten • Schaltvorgänge Schaltvorgänge in kapazitiven und induktiven Schaltungen • Transformator idealer Transformator, realer Transformator, Transformatorgleichungen und Ersatzschaltbild • MOSFET Aufbau und Funktion, Kennlinien, Schaltverhalten, Arbeitspunkteinstellung, Verstärkerschaltungen, Anwendungsschaltungen • Schwingkreise Resonanz, Bandbreite, Güte | | |
| Lehr- und Lernformen | Vorlesung: Seminaristischer Unterricht, Themenwochen, Tafelarbeit, Overhead-/Rechnerpräsentation Praktikum: Laborübungen | | |
| Studien- und Prüfungsleistungen | Vorlesung: erfolgreiches Bestehen einer Klausur (PL) Praktikum: erfolgreiche Teilnahme an Laborübungen (PVL) | | |
| Literatur | <ul style="list-style-type: none"> • Führer, A.; Heidemann, K.; Nerreter, W. (2006): Grundgebiete der Elektrotechnik, Band 1 und 2, Carl Hanser Verlag • Frohne, H.; Möller, F.; Harriehausen, T.; Schwarzenau, D. (2011): Moeller Grundlagen der Elektrotechnik, Vieweg+Teubner Verlag • Nerreter, W. (2011): Grundlagen der Elektrotechnik, Carl Hanser Verlag • Goßner, S. (2006): Grundlagen der Elektronik, Shaker Verlag | | |

| | | | |
|---------------------------------|---|----------|---------|
| Modulbezeichnung | Physik 2 | Kürzel | PH2 |
| Lehrveranstaltung(en) | Vorlesung: Physik 2 | Semester | 2 |
| Arbeitsaufwand | 90 Std. insgesamt, 32 Std. Präsenzzeit, 58 Std. Selbststudium | CP | 3 |
| Modulverantwortliche(r) | Prof. Dr. Heß | SWS | 2 |
| Dozenten | Prof. Dr. Klinker, Prof. Dr. Möller, Prof. Dr. Heß, Prof. Dr. Jünemann, Prof.'in Dr. Rauscher-Scheibe | Sprache | deutsch |
| Voraussetzungen | Mathematik 1, Physik 1 | | |
| Lernziele und Kompetenzen | In diesem Kurs werden physikalische Grundlagen der Wärmelehre und Thermodynamik vermittelt. Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • gewinnen dabei die Einsicht, dass physikalische Gesetze die Grundlage der gesamten Technik darstellen, • können die physikalischen Zusammenhänge bei komplexen technischen Problemen, insbesondere aus der Bereich der regenerativen Energiesysteme, verstehen, • sind in der Lage, die erworbenen Kenntnisse einzusetzen, um angewandte Probleme aus den oben genannten Bereichen zu lösen. | | |
| Inhalte | <ul style="list-style-type: none"> • Kinetische Gastheorie und Temperatur • Wärme und 1. Hauptsatz der Thermodynamik • Phasenübergänge und latente Wärme • Kreisprozesse und der 2. Hauptsatz der Thermodynamik • Wärmeübertragung: Wärmeleitung/Wärmedurchgang, Wärmestrahlung, Konvektion | | |
| Lehr- und Lernformen | Vorlesung: Seminaristischer Unterricht, Tafelarbeit , Folien, Vorführen von Demonstrationsexperimenten, Rechnerpräsentation | | |
| Studien- und Prüfungsleistungen | Klausur | | |
| Literatur | <ul style="list-style-type: none"> • Hering, Martin und Stohrer, <i>Physik für Ingenieure</i>, VDI Verlag. • Lindner, <i>Physik für Ingenieure</i>, VDI Verlag. • Kuypers, <i>Physik für Ingenieure 1</i>, Wiley-VCH. • Halliday, <i>Resnick and Walker</i>, Physik, Wiley-VCH. • Tipler, <i>Physik</i>, Spektrum Akademischer Verlag. • Demtröder, <i>Experimentalphysik 1</i>, Springer-Verlag | | |

| Modulbezeichnung | Elektrische und regenerative Energietechnik | Kürzel | ER/ERP |
|---------------------------------|---|------------|-------------|
| Lehrveranstaltung(en) | Vorlesung: Elektrische und regenerative Energietechnik Labor- und Computerpraktikum: Elektrische und regenerative Energietechnik | Semester | 2 |
| Arbeitsaufwand | 108 Std. Präsenz, 102 Std. Selbststudium | CP | 7 |
| Modulverantwortliche(r) | Prof. Dr. Röther | SWS | 4+2 |
| Dozenten | Prof. Dr. Röther, Prof. Dr. Vaupel, Prof. Dr. Ginzel | Sprache | Deutsch |
| Voraussetzungen | Beherrschung des Stoffumfangs aus den Grundlagen der Elektrotechnik, der Physik und der Einführung in die regenerativen Energien | Häufigkeit | Studienjahr |
| Lernziele und Kompetenzen | Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • haben Kenntnisse über grundlegende Zusammenhänge in der Wandlung, Verteilung, Aufbereitung und Verwertung elektrischer Energie und können diese im Praktikum selbst überprüfen, • sind in der Lage, ausgewählte regenerative Kraftwerke und deren technische Realisierung unter vereinfachenden Annahmen zu analysieren. | | |
| Inhalte | Die Inhalte sind in Ihrer zeitlichen Abfolge mit den Lehrveranstaltungen des zweiten Semesters abgestimmt. Vorlesung: <ul style="list-style-type: none"> • Bereitstellung elektrischer Energie, Energiewandlung: Stromsysteme (DC, AC), Drehstromsystem (Bezeichnungen, Zeigerdiagramm und komplexe Schreibweise, Leistungsbegriffe, Anwendungen), ausgewählte regenerative Kraftwerke (netzgekoppelte PV-Anlagen, Windenergieanlagen, Wasserkraftwerke) • Verteilung elektrischer Energie: Berechnung und Auslegung von Netzen, Transformator • Aufbereitung elektrischer Energie/ Leistungselektronik: Aufgabe der Leistungselektronik, netzgeführte Stromrichter (idealisierte Stromrichtertheorie, Leistungsberechnung), selbstgeführte leistungselektronische Stellglieder (Aufbau und prinzipielle Funktionsweise: Tiefsetzsteller, Hochsetzsteller, Gleich- und Wechselrichter, Anwendungen in netzgekoppelten PV-Anlagen (MPP-Tracking, Netzeinspeisung)) • Verwertung elektrischer Energie/ elektrische Maschinen: Drehstrom-Asynchronmaschine (Zeigerdiagramm, Raumzeigerdarstellung, Netzbetrieb, Umrichterbetrieb, Anwendungen in Windenergieanlagen), Synchronmaschinen (Zeigerdiagramm, Netzbetrieb, Umrichterbetrieb, Anwendungen in Windenergieanlagen) Praktikum: <ul style="list-style-type: none"> • Berechnung und Auslegung von Netzen • Transformator • Netzgeführte Brückenschaltung • Drehstromasynchronmaschine am Netz • Wirkungskette der Energiewandlung mit Netzanbindung bei Photovoltaik • Umwandlungskette Windenergie mit Netzeinspeisung | | |
| Lehr- und Lernformen | Vorlesung: Seminaristischer Unterricht, Tafelarbeit, Overhead- bzw. Rechnerpräsentation Praktikum: Laborübungen | | |
| Studien- und Prüfungsleistungen | Vorlesung: erfolgreiches Bestehen einer Klausur (PL) Praktikum: erfolgreiche Teilnahme an den Laborübungen (PVL) | | |
| Literatur | <ul style="list-style-type: none"> • Noack, F. (2003): Einführung in die elektrische Energietechnik, Carl Hanser Verlag • Flosdorff, R.; Hilgarth, G. (2005): Elektrische Energieverteilung, Vieweg+Teubner Verlag • Jäger, R.; Stein, E. (2011): Leistungselektronik, VDE-Verlag • Fischer, R. (2011): Elektrische Maschinen, Carl Hanser Verlag • Quaschning, V. (2011): Regenerative Energiesysteme, Carl Hanser Verlag • Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie, (2008): Photovoltaische Anlagen, DGS Berlin • Heier, S. (2009): Windkraftanlagen, Vieweg+Teubner Verlag | | |

| | | | |
|---------------------------------|---|----------|---------|
| Modulbezeichnung | Programmieren 2 | Kürzel | PR2 |
| Lehrveranstaltung(en) | Vorlesung: Programmieren 2 Laborpraktikum: Programmieren 2 | Semester | 2 |
| Arbeitsaufwand | 72 Std. Präsenz, 78 Std. Selbststudium | CP | 5 |
| Modulverantwortliche(r) | Prof. Dr. Klinker, Prof. Dr. Hotop | SWS | 3+1 |
| Dozenten | Prof. Dr. Klinker, Prof. Dr. Hotop, Prof.'in Dr. Landefeld, Prof. Dr. Lehmann, Prof. Dr. Sauvagerd, Prof. Dr. Dierks | Sprache | deutsch |
| Voraussetzungen | Grundkenntnisse in einer Programmiersprache | | |
| Lernziele und Kompetenzen | <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • verstehen Java Syntax und und können Java Programme schreiben, • können Klassen in objektorientierter Form unter Verwendung der Java API erstellen, • können Java Programme entwickeln und innerhalb eines Entwicklungstools testen, • können Vererbung und Datenkapselung anwenden, • können Vererbung, Datenkapselung, packages, streams, file handling, threads, Swing und anderer Teile der JAVA API verwenden und • sind in der Lage, Java Programme für kleine Anwendungen zu erstellen. | | |
| Inhalte | <p>Diese Vorlesung führt in die objektorientierte Programmierung in Java ein. Es werden die Programmierumgebungen und die wesentlichen Programmstrukturen von Java vorgestellt. Die Grundlagen der objektorientierten Programmierung werden ausführlich dargestellt. Dazu gehört die Verwendung von Klassen, Aggregation, Vererbung und Datenkapselung. Einige wesentliche Bibliotheken bzw. Klassen der Java API (Application Programming Interface) und deren Anwendung werden vorgestellt, und die Programmierung von grafischen Benutzeroberflächen und Threads werden erläutert. Klassendiagramme und Aktivitätsdiagramme der UML zur Darstellung der Software sollen besprochen werden.</p> <p>Im Praktikum wird das Umsetzen der grundlegenden Syntax der objektorientierten Sprache Java in Anwenderprogramme trainiert. Im Vordergrund steht die aktive Implementierung von kleinen Anwendungen unter Verwendung der Java Klassenstrukturen, der Java API unter Verwendung des aktuellen Java Software Development Kits (SDK).</p> | | |
| Lehr- und Lernformen | <p>Vorlesung: Seminaristischer Unterricht, Tafelarbeit, PDF/PPT, Vorführen von Programmen mittels des Computers</p> <p>Praktikum: Laborübungen</p> | | |
| Studien- und Prüfungsleistungen | <p>Vorlesung: erfolgreiches Bestehen einer Klausur (PL)</p> <p>Praktikum: Laborausarbeitungen und eine praktische Prüfung (PVL)</p> | | |
| Literatur | <ul style="list-style-type: none"> • C. Heinisch, F. Müller und J. Goll, Java als erste Programmiersprache, Teubner. • G. Krüger, Handbuch der Java-Programmierung, Addison-Wesley. | | |

| | | | |
|---------------------------------|---|------------|-------------|
| Modulbezeichnung | Elektronik 2 | Kürzel | EL2/ELP2 |
| Lehrveranstaltung(en) | Vorlesung: Elektronik 2 Labor- und Computerpraktikum: Elektronik 2 | Semester | 3 |
| Arbeitsaufwand | 90 Std. Präsenz, 90 Std. Selbststudium | CP | 6 |
| Modulverantwortliche(r) | Prof. Dr. Dahlkemper | SWS | 4+1 |
| Dozenten | Prof. Dr. Li, Prof. Dr. Dahlkemper, Prof. Dr. Rettig, Prof. Dr. Kapels, Prof. Dr. Lange, Prof. Dr. Lehmann, Prof. Dr. Kröger | Sprache | deutsch |
| Voraussetzungen | Grundlagen der Elektrotechnik 1 und 2 | Häufigkeit | Studienjahr |
| Lernziele und Kompetenzen | <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • können die Funktionsweise und Eigenschaften eines Bipolartransistors erklären, die Kennlinien messtechnisch aufnehmen und eine Verstärkerschaltung (mindestens Emitterschaltung) auslegen und aufbauen sowie den Transistor als Schalter einsetzen, • können die Funktionsweise und Eigenschaften eines Differenzverstärkers beschreiben, einen Differenzverstärker auslegen und aufbauen, • können die Funktionsweise und Eigenschaften eines Operationsverstärkers sowie Grundschaltungen realisieren, • können den Aufbau, die Funktion und die Anwendung wesentlicher Bauelemente der Leistungselektronik beschreiben. | | |
| Inhalte | <ul style="list-style-type: none"> • Bipolartransistor Aufbau, Eigenschaften, Kennlinien, Kleinsignalverhalten sowie Anwendungen des Bipolartransistors (Funktionsweise und Auslegung einer Emitterschaltung, Dimensionierung eines Transistors als Schalter) • Differenzverstärker Funktionsweise, Eigenschaften und Auslegung • Operationsverstärker prinzipieller Aufbau, Funktionsweise, Eigenschaften und Anwendungsschaltungen (mindestens invertierender und nichtinvertierender Verstärker, aktiver Filter, Integrator und Schmitt-Trigger) • Bauelemente der Leistungselektronik Aufbau und Funktion wichtiger Bauelemente der Leistungselektronik (u.a. Thyristor, Leistungs-MOSFET, IGBT) sowie Kennlinien und Anwendungen | | |
| Lehr- und Lernformen | <p>Vorlesung: Seminaristischer Unterricht, Tafelarbeit, Overhead- bzw. Rechnerpräsentation Praktikum: Laborübungen</p> | | |
| Studien- und Prüfungsleistungen | <p>Vorlesung: erfolgreiches Bestehen einer Klausur (PL) Praktikum: erfolgreiche Teilnahme an Laborübungen (PVL)</p> | | |
| Literatur | <ul style="list-style-type: none"> • Führer, A.; Heidemann, K.; Nerreter, W. (2006): Grundgebiete der Elektrotechnik, Band 1 und 2. München, Wien: Carl Hanser Verlag • Frohne, H.; Möller, F.; Harriehausen, T.; Schwarzenau, D. (2011): Moeller Grundlagen der Elektrotechnik. Wiesbaden: Vieweg+Teubner Verlag • Nerreter, W. (2011): Grundlagen der Elektrotechnik, Carl Hanser Verlag • Goßner, S. (2006): Grundlagen der Elektronik, Shaker Verlag | | |

| Modulbezeichnung | Signale und Systeme | Kürzel | SS/SSP |
|---------------------------|--|------------|-------------|
| Lehrveranstaltung(en) | Vorlesung: Signale und Systeme Labor- und Computerpraktikum: Signale und Systeme | Semester | 3 |
| Arbeitsaufwand | 72 Std. Präsenzzeit, 78 Std. Selbststudium | CP | 5 |
| Modulverantwortliche(r) | Prof. Dr. Rauscher-Scheibe | SWS | 3,5+0,5 |
| Dozenten | Prof. Dr. Jünemann, Prof. Dr. Lehmann, Prof. Dr. Leutelt, Prof. Dr. Rauscher-Scheibe, Prof. Dr. Sauvagerd, Prof. Dr. Vollmer | Sprache | deutsch |
| Voraussetzungen | Analysis 1 und 2, Algebra, reelle und komplexe Funktionen, Fourier-Reihen, Lineare Differentialgleichungen mit konstanten Koeffizienten | Häufigkeit | Studienjahr |
| Lernziele und Kompetenzen | <p>Kenntnisse: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen die Fourier- und Laplace-Transformation, • verstehen grundlegende Systemeigenschaften, • kennen die wichtigsten Methoden zur Systembeschreibung, • sind mit den Grundtypen frequenzselektiver Filter vertraut, <p>Fertigkeiten: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • können periodische und nichtperiodische Signale im Zeit- und Frequenzbereich beschreiben, • können kontinuierliche, zeitinvariante Systeme im Zeitbereich sowie im Frequenz- und Laplace-Bereich beschreiben, • können das Ausgangssignal eines Systems bei beliebigem Eingangssignal berechnen, <p>Kompetenzen: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • können die in der Vorlesung erworbenen Fertigkeiten in unterschiedlichen Anwendungsgebieten wie Regelungstechnik oder Signalverarbeitung anwenden und sind damit in der Lage, Querverbindungen zwischen verschiedenen Anwendungen herzustellen, • sind in der Lage, verwandte Methoden und Verfahren der Systemtheorie, die über diejenigen der Vorlesung hinausgehen, in der Literatur ausfindig zu machen, zu verstehen und anzuwenden. | | |
| Inhalte | <p>Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Fourier- und Laplace-Transformation • Kontinuierliche Signale im Zeit- und Frequenzbereich • LTI-Systeme im Zeit- und Frequenzbereich <ul style="list-style-type: none"> - Verständnis grundlegender System-Eigenschaften: Linearität, Zeitinvarianz und Kausalität - Impuls und Sprungantwort - Komplexer Frequenzgang - Amplitudengang, Phasengang und Gruppenlaufzeit • Ideale Filter: Tiefpass, Hochpass, Bandpass, Bandsperre • LTI-Systeme im Laplacebereich <ul style="list-style-type: none"> - Übertragungsfunktion - Pol-, Nullstellendiagramm - Stabilität von LTI-Systemen - Analyse von Ausgangssignalen bei beliebigem Eingangssignal <p>Übung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • In den Übungen werden die durch die Vorlesung vermittelten Kenntnisse in einzelnen Teilgebieten vertieft und selbst angewendet. Dazu werden zu verschiedenen Themenstellungen Aufgaben und Anwendungsfälle selbstständig gelöst. | | |

| Modulbezeichnung | Signale und Systeme | Kürzel | SS/SSP |
|---------------------------------|--|--------|--------|
| Lehr- und Lernformen | Vorlesung: Seminaristischer Unterricht, Tafelarbeit, Folien, Rechnerpräsentation, Simulationen mit Matlab/Simulink® Praktikum: Labor- und Computerpraktikum mit praktischen Übungen Praktikum: Simulationen mit Matlab/Simulink | | |
| Studien- und Prüfungsleistungen | Vorlesung: erfolgreiches Bestehen einer Klausur (PL) Praktikum: erfolgreiche Teilnahme an Laborübungen (PVL) | | |
| Literatur | <ul style="list-style-type: none"> • Beucher (2011): Signale und Systeme: Theorie, Simulation, Anwendung. Springer Verlag • Meyer (2011): Signalverarbeitung: Analoge und digitale Signale, Systeme und Filter. Vieweg+Teubner Verlag • Oppenheim & Willsky (1996): Signals and Systems, Prentice Hall Verlag • Müller-Wichards (1999): Transformationen und Signale, Vieweg+Teubner Verlag • Werner (2008): Signale und Systeme, Vieweg+Teubner Verlag | | |

| Modulbezeichnung | Datenstrukturen und Verteilte Systeme | Kürzel | VS/VSP |
|---------------------------------|--|------------|-------------|
| Lehrveranstaltung(en) | Vorlesung: Datenstrukturen und Verteilte Systeme Labor- und Computerpraktikum: Datenstrukturen und Verteilte Systeme | Semester | 3 |
| Arbeitsaufwand | 72 Std. Präsenz, 78 Std. Selbststudium | CP | 5 |
| Modulverantwortliche(r) | Prof. Dr. Renz | SWS | 3+1 |
| Dozenten | Prof. Dr. Renz, Externe Lehrbeauftragte | Sprache | deutsch |
| Voraussetzungen | Objektorientiertes Programmieren – Java | Häufigkeit | Studienjahr |
| Lernziele und Kompetenzen | Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • kennen Datenstrukturen wie Listen, Arrays und Bäume sowie darauf realisierte Grundoperationen, • können Datenstrukturen objektorientiert programmieren, in Form von Java-Klassen implementieren und kennen verschiedene Techniken für die Analyse des Zeitbedarfs, • können einfache graphische Benutzeroberflächen entwickeln, • kennen die wesentlichen Strukturen und Komponenten von verteilten Systemen und verstehen die grundsätzlichen Eigenschaften, Konzepte und Verfahren, • beherrschen praktische Kompetenzen zum kreativen Problemlösen und zur Implementierung der Datenstrukturen im Praktikum, • können verteilte Anwendungen konzipieren und auf der Grundlage der erlernten Methoden realisieren. | | |
| Inhalte | <ul style="list-style-type: none"> • Objektorientierte Programmierung von elementaren Datenstrukturen: Listen, Arrays, Bäume mit ihren Grundoperationen • Programmierung von einfachen graphischen Benutzeroberflächen • Hard- und Software-Architekturen verteilter Systeme: Client-Server-Systeme, Remote Procedure Call, Java RMI • Zeit und Zustand in verteilten Systemen, Synchronisation • Entwurf und Programmierung von eigenen Anwendungen und Implementierung in Java und C | | |
| Lehr- und Lernformen | Vorlesung: Seminaristischer Unterricht, Tafelarbeit, Overhead- bzw. Rechnerpräsentation Praktikum: Rechner, Bearbeitung von Programmieraufgaben | | |
| Studien- und Prüfungsleistungen | Vorlesung: erfolgreiches Bestehen der Klausur oder der mündlichen Prüfung (PL) Praktikum: erfolgreiche Teilnahme an Laborübungen (PVL) | | |
| Literatur | <ul style="list-style-type: none"> • Saake, G.; Sattler, K.-U. (2010): Algorithmen und Datenstrukturen – Eine Einführung mit Java, dpunkt • Tanenbaum, A.S.; van Steen, M. (2007): Verteilte Systeme: Prinzipien und Paradigmen, Pearson Studium Verlag • Coulouris, G.; Dollimore, J.; Kindberg, T. (2002): Verteilte Systeme. Konzepte und Design, Pearson Studium Verlag | | |

| Modulbezeichnung | Modellierung und Stochastik | Kürzel | MS/MSP |
|---------------------------------|---|------------|-------------|
| Lehrveranstaltung(en) | Vorlesung: Modellierung und Stochastik Labor- und Computerpraktikum: Modellierung und Stochastik | Semester | 3 |
| Arbeitsaufwand | 72 Std. Präsenz, 78 Std. Selbststudium | CP | 5 |
| Modulverantwortliche(r) | Prof. Dr. Renz | SWS | 3+1 |
| Dozenten | Prof. Dr. Dierks, Prof. Dr. Landefeld, Prof. Dr. Möller, Prof. Dr. Rauscher-Scheibe, Prof. Dr. Renz | Sprache | deutsch |
| Voraussetzungen | Grundlagen der Algebra, Analysis, Programmieren 1 und Programmieren 2 | Häufigkeit | Studienjahr |
| Lernziele und Kompetenzen | Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • Kennen grundlegende numerische Konzepte sowie Realisierungsmöglichkeiten auf Computern, • können dynamische Systeme, beschrieben durch Differentialgleichungen, numerisch simulieren sowie lineares und nichtlineares Systemverhalten unterscheiden, • beherrschen die wichtigsten Techniken zur Analyse von Messdaten sowie die wahrscheinlichkeitstheoretischen Grundlagen der statistischen Modellbildung. | | |
| Inhalte | <p>Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Numerische Grundkonzepte: Gleitkommazahlen; Fehlerarten und Kondition eines numerischen Problems; Fixpunktiteration und Konvergenzgeschwindigkeit • Numerische Simulation von Differentialgleichungen (DGL): Darstellung einer DGL höherer Ordnung als System von DGLs erster Ordnung; Zustandsraumdarstellung linearer DGLs; Simulation nichtlinearer Systeme • Beschreibende Statistik: Lage- und Streuungsmaße, Korrelation, Histogramm; Lineare Regression • Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitsrechnung: Definitionen von Wahrscheinlichkeiten; Bedingte Wahrscheinlichkeiten und Satz von Bayes; Diskrete und kontinuierliche Zufallsvariable • Optional: Beurteilende Statistik <p>Praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Realisierung numerischer und stochastischer Fragestellungen auf dem Computer mittels Matlab/Simulink | | |
| Lehr- und Lernformen | Vorlesung: Seminaristischer Unterricht, Tafelarbeit, Overhead- bzw. Rechnerpräsentation Praktikum: Programmerstellung mittels Matlab oder Simulink | | |
| Studien- und Prüfungsleistungen | Vorlesung: erfolgreiches Bestehen der Klausur (PL) Praktikum: erfolgreiche Ausarbeitungen und praktische oder mündliche Prüfung (PVL) | | |
| Literatur | <ul style="list-style-type: none"> • Quarteroni, A. (2005): Wissenschaftliches Rechnen mit MATLAB, Springer Verlag • Knorrenschild, M. (2010): Numerische Mathematik, Carl Hanser Verlag • Beucher, O. (2007): Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik mit MATLAB, Springer Verlag • Sachs, M. (2009): Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik: für Ingenieurstudenten an Fachhochschulen, Carl Hanser Verlag | | |

| Modulbezeichnung | Betriebswirtschaftslehre für Ingenieure | Kürzel | BW/BWÜ |
|---------------------------------|--|------------|----------------|
| Lehrveranstaltung(en) | Vorlesung: Betriebswirtschaftslehre für Ingenieure Übung: Betriebswirtschaftslehre für Ingenieure - Fallstudie | Semester | 3 |
| Arbeitsaufwand | 54 Std. Präsenz, 66 Std. Selbststudium | CP | 4 |
| Modulverantwortliche(r) | Prof. Dr. Dahlkemper | SWS | 2+1 |
| Dozenten | Prof. Dr. Dahlkemper, Prof. Dr. Rettig, Prof. Dr. Kapels, Prof. Dr. Wenck | Sprache | dt. oder engl. |
| Voraussetzungen | Schulmathematik | Häufigkeit | Studienjahr |
| Lernziele und Kompetenzen | Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • kennen die grundsätzlichen Begriffe der Betriebswirtschaftslehre, sowie Aufgaben und Organisationsformen von Unternehmen, • kennen gebräuchliche Methoden und Instrumente der Unternehmensführung und des strategischen Controllings (u.a. SWOT-Analyse, Balanced Scorecard), • kennen die Aufgaben und Grundbegriffe Leistungserstellung, insbesondere der Materialwirtschaft sowie der Produktionswirtschaft, • kennen die Begriffe der Investitionsrechnung und können Investitionsrechnungen am Beispiel von Entwicklungsprojekten durchführen, • kennen die Elemente und den Aufbau eines Business Plans und können einen solchen erstellen. | | |
| Inhalte | <ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende Begriffe der Betriebswirtschaftslehre • Einführung in Unternehmensfunktionen und Organisationsformen • Management strategische Planung (u.a. SWOT-Analyse) strategisches Controlling (u.a. Balanced Scorecard) • Leistungserstellung Materialwirtschaft (Einkauf, Logistik, Supply Chain Management) Produktionswirtschaft (Produktionssysteme, u.a. Losfertigung, one-piece-flow) • Investitionsrechnung Begriffe der Investitionsrechnung und Berechnungsmethoden am Beispiel von Entwicklungskosten (Zeitwert, Cash Flow-Analyse, Investitionsrendite) • Elemente und Aufbau eines Business Plans | | |
| Lehr- und Lernformen | Vorlesung: Seminaristischer Unterricht mit Fallstudie, Tafelarbeit, Overhead- bzw. Rechnerpräsentation | | |
| Studien- und Prüfungsleistungen | Vorlesung: erfolgreiches Bestehen einer Klausur (PL) Fallstudie: erfolgreiche Erstellung einer Fallstudie oder eines Businessplans (PVL) | | |
| Literatur | Sullivan, W. G.; Wicks, E. M.; Koelling, C. P. (2011): Engineering Economy, Prentice Hall Junge, P. (2012): BWL für Ingenieure, Gabler Verlag Wöhe, G.; Döring, U. (2010): Einführung in die allgemeine Betriebswirtschaftslehre, Vahlen Verlag | | |

| | | | |
|---------------------------------|--|----------|---------|
| Modulbezeichnung | Integrationsprojekt 1 | Kürzel | IPJ1 |
| Lehrveranstaltung(en) | Projektarbeit: Integrationsprojekt 1 (Systemtechnik) | Semester | 3 |
| Arbeitsaufwand | 36 Std. Präsenz, 114 Std. Selbststudium | CP | 5 |
| Modulverantwortliche(r) | Prof. Dr. Kapels | SWS | 2 |
| Dozenten | Prof. Dr. Dahlkemper, Prof. Dr. Ginzel, Prof. Dr. Kapels, Prof. Dr. Renz, Prof. Dr. Röther, Prof. Dr. Schubert, Prof. Dr. Vaupel Professorinnen und Professoren des Studiengangs Regenerative Energiesysteme und Energiemanagement | Sprache | deutsch |
| Voraussetzungen | Keine | | |
| Lernziele und Kompetenzen | Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> haben Schlüsselkompetenzen in der Projektarbeit erworben (Rollen im Projekt, Arbeiten in kleinen Projektteams, Kommunikation und soziale Interaktion, Präsentation und Diskussion von Arbeitsergebnissen). können Aufgabenstellungen darstellen, wenden Problemlösungsstrategien an, verfassen Lösungsansätze und können die Projektergebnisse veranschaulichen. entwickeln die Fähigkeit zum selbstständigen wissenschaftlichen Arbeiten und entwickeln soziale und kommunikative Kompetenzen im Umgang mit den gewählten Projektthemen, sowie in der Formulierung von Informationen und Standpunkten. | | |
| Inhalte | Im Team werden komplexere Aufgabenstellungen aus dem Bereich der regenerativen Energien/MATLAB als Projekt bearbeitet. Die Studierenden erarbeiten Vorschläge für ein Projektthema und Meilensteine. Zusammen mit dem Dozenten werden die Zielsetzung des Projekts definiert, Zieltermine spezifiziert und die Kommunikationsformen vereinbart. Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> planen den Ablauf und die Vorgehensweise im Projekt. definieren die Projektorganisation, die Rollen im Team und wählen einen Projektleiter. entwerfen und führen experimentelle oder rechnergestützte Aufgaben durch, bewerten diese und vergleichen ggf. Literaturdaten. dokumentieren das Projektergebnis in einem Abschlussbericht. Die Qualifikationsziele im Bereich der methodischen und sozialen Kompetenz werden erreicht, indem jeweils 4 bis 7 Studierende eine systemtechnische Projektaufgabenstellung aus dem Bereich der regenerativen Energien/MATLAB gemeinsam bearbeiten. Nur in begründeten Ausnahmefällen kann ein Projekt durch eine Einzelperson durchgeführt werden. Zur Mitte des Semesters ist ein Projektstatus zu erstellen, dessen Ergebnisse exemplarisch diskutiert werden. | | |
| Lehr- und Lernformen | Projekt und Gruppenarbeit: Berichterstellung, Plakaterstellung, Tafelarbeit, Overhead- bzw. Rechnerpräsentation, Software | | |
| Studien- und Prüfungsleistungen | Projektbericht, Abschlusspräsentation, Mündliche Prüfung | | |
| Literatur | <ul style="list-style-type: none"> Lidtko, H.-D.; Kunow, I.; Wimmer, H.-S. (2012): Projektmanagement – Best of. Freiburg: Haufe-Lexware. | | |

| | | | |
|---------------------------------|---|------------|-------------|
| Modulbezeichnung | Steuerungstechnik und Bussysteme | Kürzel | SB/SBP |
| Lehrveranstaltung(en) | Vorlesung: Steuerungssysteme und Bussysteme Labor- und Computerpraktikum: Steuerungssysteme und Bussysteme | Semester | 4 |
| Arbeitsaufwand | 72 Std. Präsenz, 78 Std. Selbststudium | CP | 5 |
| Modulverantwortliche(r) | Prof. Dr. Meiners | SWS | 3+1 |
| Dozenten | Prof. Dr. Maaß, Prof. Dr. Meiners, Prof. Dr. Wenck | Sprache | deutsch |
| Voraussetzungen | Grundkenntnisse der Elektronik, Programmiererfahrung | Häufigkeit | Studienjahr |
| Lernziele und Kompetenzen | Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • verstehen die Arbeitsweise eines Automatisierungssystems (Sensorik, Bussystem, Automatisierungsebene, Leittechnikenebene), • sind in der Lage zeitgemäße Steuerungssysteme wie eine SPS zu konfigurieren, gemäß IEC 61131 zu programmieren und zu visualisieren, • verstehen die Merkmale von Feldbussystemen und sind in der Lage, die Anforderungen für eine automatisierungstechnische Vernetzungslösung zu definieren, ein Bussystem auszuwählen und die Aktorik/Sensorik in zu integrieren. | | |
| Inhalte | <ul style="list-style-type: none"> • Automatisierungspyramide und ihre Komponenten • Beispiele aus dem Bereich der erneuerbaren Energien • Aufbau und Arbeitsweise von speicherprogrammierbaren Steuerungen • Normgerechte Programmierung von Steuerungen gemäß IEC 61131 • Grundprinzipien industrieller Feldbussysteme (Topologie, Datenkodierung, Buszugriffsverfahren) • Vorstellung praxisrelevanter Bussysteme | | |
| Lehr- und Lernformen | Vorlesung: Seminaristischer Unterricht, Tafelarbeit, Overhead- bzw. Rechnerpräsentation Praktikum: Erstellung von kleinen Programmen für steuerungs- und regelungstechnische Aufgaben mittels aktueller Projektiersysteme unter Einsatz von Feldbussystemen | | |
| Studien- und Prüfungsleistungen | Vorlesung: erfolgreiches Bestehen der Klausur (PL) Praktikum: erfolgreiche Teilnahme an Laborübungen (PVL) | | |
| Literatur | <ul style="list-style-type: none"> • Wellenreuther, G.; Zastrow, D. (2011): Automatisieren mit SPS - Theorie und Praxis, Vieweg+Teubner • Seitz, M. (2008): Speicherprogrammierbare Steuerungen, Carl Hanser Verlag • Schnell, G. (2008): Bussysteme in der Automatisierungstechnik, Vieweg Verlag | | |

| Modulbezeichnung | Regelungstechnik | Kürzel | RT/RTP |
|---------------------------------|--|------------|-------------|
| Lehrveranstaltung(en) | Vorlesung: Regelungstechnik Labor- und Computerpraktikum: Regelungstechnik | Semester | 4 |
| Arbeitsaufwand | 72 Std. Präsenz, 78 Std. Selbststudium | CP | 5 |
| Modulverantwortliche(r) | Prof. Dr. Meiners | SWS | 3+1 |
| Dozenten | Prof. Dr. Maaß, Prof. Dr. Meiners, Prof. Dr. Suhl, Prof. Dr. Wenck, Prof. Dr. Wöhleke | Sprache | deutsch |
| Voraussetzungen | Signal- und Systemtheorie, Grundlagen in Matlab/Simulink | Häufigkeit | Studienjahr |
| Lernziele und Kompetenzen | Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • können Systeme aus dem Bereich der regenerativen Energien analysieren und regeln, • kennen Stabilitätskriterien und können komplexere Regelstrukturen entwerfen. | | |
| Inhalte | <ul style="list-style-type: none"> • Begriff Regelungstechnik / Regelvorgang gemäß DIN 19226 • Mathematische und systemtheoretische Grundlagen • Untersuchung und Beschreibung des Verhaltens von dynamischen Systemen, Modellbildung • Stabilitätskriterien und deren Anwendung • Reglersynthese im Zeit- und Frequenzbereich • Rechnergestützte Analyse und Synthese von Regelungssystemen • Quasistetige digitale Regelung • Erweiterungen: Anti-Windup, Kaskadenregelung, Störgrößenaufschaltung | | |
| Lehr- und Lernformen | Vorlesung: Seminaristischer Unterricht, Tafelarbeit, Overhead- bzw. Rechnerpräsentation Praktikum: Modellierung, Simulation und Regelung ausgewählter Systeme | | |
| Studien- und Prüfungsleistungen | Vorlesung: erfolgreiches Bestehen der Klausur (PL) Praktikum: erfolgreiche Teilnahme an Laborübungen (PVL) | | |
| Literatur | <ul style="list-style-type: none"> • Reuter, M.; Zacher, S. (2008): Regelungstechnik für Ingenieure. Vieweg+Teubner Verlag • Lutz, H.; Wendt, W. (2010): Taschenbuch der Regelungstechnik. Harri Deutsch Verlag • Bode, H. (2009): Systeme der Regelungstechnik mit Matlab und Simulink, Oldenbourg Verlag | | |

| Modulbezeichnung | Mikroprozessoren | Kürzel | MP/MPP |
|---------------------------------|--|------------|-------------|
| Lehrveranstaltung(en) | Vorlesung: Mikroprozessoren Labor- und Computerpraktikum: Mikroprozessoren | Semester | 4 |
| Arbeitsaufwand | 72 Std. Präsenz, 78 Std. Selbststudium | CP | 5 |
| Modulverantwortliche(r) | Prof. Dr. Leutelt | SWS | 3+1 |
| Dozenten | Prof. Dr. Kölzer, Prof. Prof. Dr. Leutelt, Prof. Dr. Riemschneider, Prof. Dr. Schneider | Sprache | deutsch |
| Voraussetzungen | Objektorientiertes Programmieren, Elektronik 1 +2 | Häufigkeit | Studienjahr |
| Lernziele und Kompetenzen | Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • können hardwarenahe, mikrocontrollerbasierte Aufgabenstellungen mit Hilfe einer Hochsprache wie z.B. C lösen (inkl. Anwendung von Entwicklungsumgebungen und strukturierten Tests), • kennen grundlegende Architekturen und Eigenschaften von Mikrocontrollersystemen, • sind in der Lage, anhand einen geeigneten Mikrocontroller für eine bestimmte Anwendung auszuwählen. | | |
| Inhalte | <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der hardwarenahen Programmierung: Datentypen, Kontrollstrukturen, Makros, Zugriff auf Speicher und Register, Interruptbehandlung • Grundlegende Mikrocontroller Architekturen: Funktion und Komponenten der Zentralen Recheneinheit, Bus- und Speicherarchitektur, prinzipielle Abarbeitung von Maschinenbefehlen • Programmierung von Peripheriemodulen wie Timer, parallele/serielle Schnittstellen, AD/DA-Umsetzer, Interruptcontroller • Fortgeschrittene Mikrocontroller-Architekturen: Erhöhung der Leistungsfähigkeit (Superskalarität, Pipelining, Caching), aktuelle Themen | | |
| Lehr- und Lernformen | Vorlesung: Seminaristischer Unterricht, Tafelarbeit, Overhead- bzw. Rechnerpräsentation Praktikum: Hardwarenahe Programmierung von Mikrocontrollern | | |
| Studien- und Prüfungsleistungen | Vorlesung: erfolgreiches Bestehen der Klausur (PL) Praktikum: erfolgreiche Teilnahme an Laborübungen (PVL) | | |
| Literatur | <ul style="list-style-type: none"> • Dausmann, M.; Bröckl, U.; Goll, J. (2008): C als erste Fremdsprache, Teubner Verlag / GWV Fachverlage • Kernighan, B.W.; D.M. Ritchie (1990): Programmieren in C. ANSI C., Carl Hanser Verlag • Wiegelmann, J. (2011): Softwareentwicklung in C für Mikroprozessoren und Mikrocontroller: C-Programmierung für Embedded-Systeme, VDE Verlag, • Wüst, K.(2006): Mikroprozessortechnik: Grundlagen, Architekturen und Programmierung von Mikroprozessoren, Mikrocontrollern und Signalprozessoren, Vieweg Verlag / GWV Fachverlage GmbH | | |

| Modulbezeichnung | Digitaltechnik | Kürzel | DI/DIP |
|---------------------------|--|------------|-------------|
| Lehrveranstaltung(en) | Vorlesung: Digitaltechnik Praktikum: Digitaltechnik | Semester | 4 |
| Arbeitsaufwand | 72 Std. Präsenz, 78 Std. Selbststudium | CP | 5 |
| Modulverantwortliche(r) | Prof. Dr. Fitz | SWS | 3+1 |
| Dozenten | Prof. Dr. Fitz, Prof. Dr. Reichardt, Prof. Dr. Schubert | Sprache | deutsch |
| Voraussetzungen | Grundlagenkenntnisse der Mathematik und Elektrotechnik | Häufigkeit | Studienjahr |
| Lernziele und Kompetenzen | <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen und verstehen die Grundlagen der Digitaltechnik sowie die üblichen Methoden des Schaltungsentwurfs mittels einer Hardwarebeschreibungssprache, • können Schaltungen der Digitaltechnik mit Hilfe von logischen Gleichungen, Schaltbildern, Impuls- sowie Zustandsdiagrammen und HDL beschreiben, • sind in der Lage, Schaltpläne der Digitaltechnik zu lesen und korrekt zu interpretieren, • können einfache Schaltwerke und –netze entwickeln, diese mit rechnergestützten Verfahren analysieren, sowie verifizieren und in Laborversuchen deren korrekte Funktion in der entsprechenden Ziel-Hardware statisch und dynamisch überprüfen, • können logische und zeitliche Zusammenhänge der Digitaltechnik erfassen, in ihrer Bedeutung für den Entwurf digitaler Schaltungen korrekt bewerten und daraus die nötigen Konsequenzen für einen optimalen Schaltungsentwurf ziehen, • können kombinatorische Schaltungen mit MSI-Komplexität analysieren und unter Verwendung von Minimierungstechniken synthetisieren, • können Zahlen in unterschiedliche Zahlensysteme überführen, • können mit positiven und negativen Zahlen rechnen, • sind in der Lage, die für eine Aufgabenstellung geeignete Codierung zu wählen und anzuwenden, • verstehen die Funktionsweise und das zeitliche Verhalten von Latches und Flipflops, • können digitale Schaltungen systematisch entwerfen und in programmierbaren Bausteinen sowie diskreter Logik realisieren, • können Schaltwerke und –netze auf Register-Transfer-Ebene modellieren, • können einen HDL-Codierungsstil anwenden, der identische Semantik bei Simulation und Synthese garantiert, • sind in der Lage, das vermittelte Wissen für einfache Szenarien auf andere Gebiete zu transferieren, • sind in der Lage, aufgrund gegebener Aufgabenstellungen und deren Randbedingungen geeignete digitale Schaltungen zu entwerfen, zu realisieren und zu validieren. | | |
| Inhalte | <ul style="list-style-type: none"> • Polyadische Zahlensysteme und Codes sowie dazugehörige arithmetische Operationen • Bedeutung des Zweierkomplements für die Digital- und gesamte Rechnertechnik • Grundoperationen und abgeleitete Operationen, wie beispielsweise Antivalenz und Äquivalenz • Boolesche Algebra • Analyse kombinatorischer Schaltungen wie beispielsweise Serien-, Ripple-Carry-, Carry-Look-Ahead-Addierer bzw. –Subtrahierer oder Pseudozufallsgeneratoren • Synthese kombinatorischer Logik unter Anwendung von Minimierungsmethoden mittels Wahrheitstabellen, Booleschen Gleichungen und Karnaugh-Veitch-Diagrammen • Synthesegerechte Modellierung einfacher kombinatorischer MSI-Schaltungen (Medium Scaled Integration) auf Register-Transfer-Ebene mit einer Hardware-Beschreibungssprache (HDL), auch unter Verwendung von symbolischen Verzögerungszeiten • Analyse und HDL-Modellierung von Spezialausgängen • Synthese kombinatorischer Logik für programmierbare Bausteine • Einführung in die Struktur und den Entwurf von Mealy- und Moore-Automaten mit Zustandsdiagrammen und -tabellen sowie deren HDL-Modellierung • Aufbau, Verhalten und HDL-Modellierung von zustands- und flankengesteuerten Speichern • Aufbau, Verhalten und HDL-Modellierung von gesteuerten, synchronen Zählern und Schieberegistern • HDL-Codierungsstil mit identischer Semantik bei Simulation und Synthese | | |
| Lehr- und Lernformen | <p>Vorlesung: Seminaristischer Unterricht mit Tafelarbeit, Overhead- bzw. Rechnerpräsentation Praktikum: Versuchsvorbereitung, -durchführung und -ausarbeitung sowie Kolloquium</p> | | |

| Modulbezeichnung | Digitaltechnik | Kürzel | DI/DIP |
|---------------------------------|--|--------|--------|
| Studien- und Prüfungsleistungen | Vorlesung: erfolgreiches Bestehen einer Klausur (PL) Praktikum: Schriftliche Laborvorbereitung mit Kolloquium sowie Labordurchführung und schriftliche Labornachbereitung (PVL) | | |
| Literatur | <ul style="list-style-type: none"> • Armstrong, J. R.; Gray, F.G. (2000): VHDL-Design. Representation and Synthesis, Prentice Hall • Brown, S.; Vranesic, Z. (2000): Fundamentals of Digital Logic with VHDL Design. McGraw-Hill Verlag • Bout van den, D. (1999): The Practical XILINX Designer Lab Book, Prentice Hall • Fricke, K. (2003): Digitaltechnik, 3. Auflage, Vieweg Verlag • Gajski, D.D. (1997): Principles of Digital Design, Prentice Hall • Lipp, H. M. (2002): Grundlagen der Digitaltechnik, 4. Auflage, Oldenbourg Verlag • Pernards, P. (2001): Digitaltechnik. 4. Auflage, Hüthig Verlag • Pernards, P. (1995): Digitaltechnik II - Einführung in die Schaltwerke, Hüthig Verlag • Reichardt, J. (2011): Lehrbuch Digitaltechnik 2. Auflage, Oldenbourg Verlag • Reichardt, J.: Schwarz, B. (2012): VHDL-Synthese-Entwurf digitaler Schaltungen und Systeme, 6. Auflage, Oldenbourg Verlag • Scarbata, G. (1996): Synthese und Analyse Digitaler Schaltungen, Oldenbourg Verlag • Urbanski, K., Woitowitz, R. (2000): Digitaltechnik, 2. Auflage, Springer Verlag • Wakerly, J. F. (2000): Digital Design Principles & Practices, 3rd Edition, Prentice Hall | | |

| Modulbezeichnung | Thermische Energietechnische Systeme | Kürzel | TS/TSP |
|---------------------------------|---|------------|-------------|
| Lehrveranstaltung(en) | Vorlesung: Thermische Energietechnische Systeme Labor- und Computerpraktikum: Thermische Energietechnische Systeme | Semester | 4 |
| Arbeitsaufwand | 72 Std. Präsenz, 78 Std. Selbststudium | CP | 5 |
| Modulverantwortliche(r) | Prof. Dr. Kapels | SWS | 3+1 |
| Dozenten | Externe Lehrbeauftragte | Sprache | deutsch |
| Voraussetzungen | Physik | Häufigkeit | Studienjahr |
| Lernziele und Kompetenzen | <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage, die thermo- und fluiddynamischen Beziehungen bei Planung, Berechnung, Konstruktion und Betrieb von Maschinen, Apparaten und Anlagen anzuwenden, • kennen die Bedeutung, Umwandelbarkeit und Wertigkeit der verschiedenen Energieformen und besitzen Kenntnisse über die thermodynamischen Eigenschaften von Arbeitsfluiden, • sind mit den besonderen Methoden und Verfahren vertraut, die beim Umgang mit realen Arbeitsfluiden erforderlich sind. | | |
| Inhalte | <ul style="list-style-type: none"> • Thermische Zustandsgleichung - Ideale Gase • Erster Hauptsatz - Volumenänderungsarbeit, p,v-Diagramm, innere Energie, Wärme, Dissipationsenergie, Druckänderungsarbeit, technische Arbeit, Enthalpie, Energiebilanz, Leistungsbilanz • Kalorische Zustandsgleichung - Vollständiges Differential der inneren Energie und der Enthalpie, spezifische Wärmekapazitäten • Zweiter Hauptsatz - Reversible und irreversible Prozesse, Entropie, T,s- und h,s-Diagramm, Wertigkeit der Energieformen, Kreisprozesse und Probleme der Energieumwandlungen • Thermodynamische Eigenschaften idealer Fluide - Ideale Fluide • Arbeitsprozesse, Expansion und Verdichtung • Hydrostatik , freie Oberflächen, Oberflächenspannungen, hydrostatischer Druck, Druckkräfte, Auftrieb • Aerostatik, Barometrische Höhenformel, Norm-Atmosphäre • Hydrodynamik reibungsfreier Strömungen, Kontinuitätsgleichung, Bernoulli-Gleichung, Impulssatz, stationäre und instationäre Strömungen, statischer Druck und Staudruck, Kavitation • Hydrodynamik reibungsbehafteter Strömungen- Druckverlust bei turbulenter Strömung, Strömungsverluste in Rohrleitungen, Reynoldszahl, Umströmung von Körpern | | |
| Lehr- und Lernformen | Vorlesung: Seminaristischer Unterricht, Tafelarbeit, Overhead- bzw. Rechnerpräsentation, PPT/PDF Praktikum: Laborübungen | | |
| Studien- und Prüfungsleistungen | Vorlesung: erfolgreiches Bestehen einer Klausur oder mündlichen Prüfung (PL) Praktikum: erfolgreiche Teilnahme an Laborübungen (PVL) | | |
| Literatur | <ul style="list-style-type: none"> • Baehr, H.D. (2012): Thermodynamik. Grundlagen und technische Anwendungen, Springer Verlag • Cerbe, G.; Wilhelms, G. (2005): Einführung in die Thermodynamik, Carl Hanser Verlag • Stephan, K.; Mayinger, F. (2008): Thermodynamik, 2 Bände, Springer Verlag | | |

| | | | |
|---------------------------------|---|------------|-------------|
| Modulbezeichnung | Integrationsprojekt 2 | Kürzel | IPJ2 |
| Lehrveranstaltung(en) | Projektarbeit: Integrationsprojekt 2 (Regenerative Energie) | Semester | 4 |
| Arbeitsaufwand | 36 Std. Präsenz, 114 Std. Selbststudium | CP | 5 |
| Modulverantwortliche(r) | Prof. Dr. Kapels | SWS | 2 |
| Dozenten | Prof. Dr. Dahlkemper, Prof. Dr. Ginzel, Prof. Dr. Kapels, Prof. Dr. Renz, Prof. Dr. Röther, Prof. Dr. Schubert, Prof. Dr. Vaupel Professorinnen und Professoren des Studiengangs Regenerative Energiesysteme und Energiemanagement | Sprache | deutsch |
| Voraussetzungen | Keine | Häufigkeit | Studienjahr |
| Lernziele und Kompetenzen | <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> haben Schlüsselkompetenzen in der Projektarbeit erworben (Rollen im Projekt, Arbeiten in kleinen Projektteams, Kommunikation und soziale Interaktion, Präsentation und Diskussion von Arbeitsergebnissen), kennen die Grundlagen des Projektstarts, erarbeiten Aufgabenstellungen, beziehen Problemlösungsstrategien ein, erarbeiten Lösungsansätze, führen Risikobetrachtungen und qualitätssichernde Maßnahmen durch und können die Projektergebnisse darstellen und beurteilen, haben die Fähigkeit zum selbstständigen wissenschaftlichen Arbeiten entwickelt sowie soziale und kommunikative Kompetenzen im Umgang mit riskant gewählten Projektthemen, in der Formulierung und argumentativen Verteidigung von Informationen und Standpunkten, sowie bei Teambildungsprozessen im Projektteam. | | |
| Inhalte | <p>Im Team werden komplexere Aufgabenstellungen aus dem Bereich der regenerativen Energien als Projekt bearbeitet. Die Studierenden erarbeiten Vorschläge für ein Projektthema, entwickeln die Aufgabenstellung und Meilensteine. Zusammen mit dem Dozenten werden die Ziele des Projekts definiert, Zieltermine spezifiziert und die Kommunikationsformen vereinbart.</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> erarbeiten die Grundlagen des Projektstarts mit Risikobetrachtung und planen den Ablauf und die Vorgehensweise im Projekt definieren die Projektorganisation, die Rollen im Team und wählen einen Projektleiter entwerfen und führen experimentelle oder rechnergestützte Aufgaben durch, bewerten diese und vergleichen ggf. Literaturdaten dokumentieren das Projektergebnis in einem Abschlussbericht <p>Die Qualifikationsziele im Bereich der methodischen und sozialen Kompetenz werden erreicht, indem jeweils 4 bis 7 Studierende eine systemtechnische Projektaufgabenstellung aus dem Bereich der regenerativen Energien (teilweise aus der Industrie) gemeinsam bearbeiten. Nur in begründeten Ausnahmefällen kann ein Projekt durch eine Einzelperson durchgeführt werden.</p> <p>Zur Mitte des Semesters ist ein Projektstatus zu erstellen, dessen Ergebnisse exemplarisch diskutiert werden und Anregungen, auch aus anderen Projektteams, aufgegriffen werden können.</p> | | |
| Lehr- und Lernformen | Projekt und Gruppenarbeit: Berichterstellung, Plakaterstellung, Tafelarbeit, Overhead- bzw. Rechnerpräsentation, Software | | |
| Studien- und Prüfungsleistungen | erfolgreiches Bestehen des Projektberichts, der Abschlusspräsentation und einer mündlichen Prüfung (PL) | | |
| Literatur | <ul style="list-style-type: none"> Lidtko, H.-D.; Kunow, I.; Wimmer, H.-S. (2012): Projektmanagement – Best of, Haufe-Lexware Verlag | | |

| | | | |
|---------------------------------|---|------------|-------------|
| Modulbezeichnung | Bachelorprojekt Energieeffizienz | Kürzel | BP/BPP |
| Lehrveranstaltung(en) | Vorlesung: Energieeffizienz Bachelorprojekt: Energieeffizienz | Semester | 5 |
| Arbeitsaufwand | 54 Std. Präsenz, 96 Std. Selbststudium | CP | 5 |
| Modulverantwortliche(r) | Prof. Dr. Dahlkemper | SWS | 1+2 |
| Dozenten | Seminaristischer Unterricht: Prof. Dr. Dahlkemper, N.N. Projektverantwortung: Professoren(innen) aus dem Department Informations- und Elektrotechnik | Sprache | deutsch |
| Voraussetzungen | Kenntnisse aus den ersten 3 Fachsemestern | Häufigkeit | Studienjahr |
| Lernziele und Kompetenzen | <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • können Projekte terminlich und organisatorisch vorbereiten, • kennen die besonderen Herausforderungen des Projektstarts und sind dafür sensibilisiert, für diese Phase typische folgenschwere Fehler und insbesondere riskant gewählte Projektthemen zu vermeiden, • können mit Komplexität und Unsicherheit in Projekten umgehen, • sind am Beispiel der Gruppe auf Konflikte in der Gruppe aber auch zum Auftraggeber hin vorbereitet, | | |
| Inhalte | <p>Im Rahmen des Bachelorstudiums ist das Bachelorprojekt die zentrale Ausbildungseinheit zur Erlangung von methodischer und sozialer Kompetenz bei der Teamarbeit an einem studententypischen Projekt.</p> <p>Seminaristischer Unterricht:</p> <p>Der Unterricht erfolgt mit direkter Anwendung auf das parallel laufende Bachelorprojekt. Hierzu werden 3 Unterrichtseinheiten gebildet.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die erste Einheit (3 mal 2 Viertel) unterrichtet in den Grundlagen des Projektstarts einschließlich einer Risikobetrachtung und einer detaillierten Vorbereitung auf den Statusbericht. • In der Mitte des Semesters erfolgt eine Staturerstattung (1 Viertel) je Projektteam, deren Ergebnisse exemplarisch diskutiert werden. Hierdurch können positive Aspekte von anderen Gruppen aufgegriffen und Fehler noch korrigiert werden. • Den Abschluss (1 Viertel) bildet ein Feedback bzgl. Betreuer, Team und Vorlesung in der Gruppe und als persönliche Bewertung. <p>Projektarbeit:</p> <p>Grundsätzlich werden nur Projekte mit 3, 4 oder 5 Teilnehmer(inne)n genehmigt. Die Größe von 4 Teilnehmern stellt die ideale Gruppenstärke dar. Nur in begründeten Ausnahmefällen kann ein Projekt durch eine Einzelperson durchgeführt werden.</p> <p>Die Projekte sollten eine fachliche und Teamherausforderung darstellen, d. h. eine Zusammenarbeit der Mitglieder sollte notwendig sein. Der zeitliche Rahmen/Aufwands sollte die CP bzw. SWS berücksichtigen, da die Projekte vollständig parallel zum laufenden Praxissemester für die Studierenden stattfinden. Der Abschluss des Projektes ist durch eine Präsentation und eine schriftliche Unterlage gegeben. Wir empfehlen dringend, dass die Studierenden dabei deutlich machen, wer welchen Beitrag geleistet hat (Siehe hierzu auch die Allg. PO der Fakultät TI §15).</p> <p>Jede(r) Professor(in) dem Department Informations- und Elektrotechnik kann grundsätzlich ein Projekt anbieten. Er/Sie verpflichtet sich damit die in der Modulbeschreibung festgelegte Verzahnung von seminaristischen Unterricht und Projekt zu unterstützen und die Anforderungen entsprechend des Workloads zu stellen und zu prüfen. Die Studiengangsleiter stellen sicher, dass aus dem eigenen Bereich auch ein ausreichendes Angebot gegeben ist. Die Erstattungen werden vom Planer auf Basis der CNW Rechnung vorgegeben.</p> <p>Der Modulverantwortliche stellt durch eine Info-Mail an die Kolleginnen und Kollegen sicher, dass die aktuellen Termine der Blockvorlesung Projektmanagement mit dem eigentlichen Projekt bekannt sind.</p> | | |
| Lehr- und Lernformen | Vorlesung: Seminaristischer Unterricht, Tafelarbeit, Overhead- bzw. Rechnerpräsentation, PPT/PDF, Software | | |
| Studien- und Prüfungsleistungen | Projektarbeit mit Bericht (SL) Es sind das Projekt und die Blockvorlesung erfolgreich zu absolvieren. | | |

| Modulbezeichnung | Bachelorprojekt Energieeffizienz | Kürzel | BP/BPP |
|------------------|--|--------|--------|
| Literatur | <ul style="list-style-type: none">• Isenberg, R.; Hornberger, P. (2011): Vorlesungsskript Bachelorprojekt: Blockvorlesung HAW-Hamburg• Lidtke, H.-D.; Kunow, I.; Wimmer, H.-S. (2012): Projektmanagement – Best of. Freiburg: Haufe-Lexware (Hinweis für Studierende: Auch die älteren Ausgaben sind zu empfehlen, da sie in knapper Form die wesentlichen Punkte beinhalten) | | |

| Modulbezeichnung | Praxissemester mit Kolloquium | Kürzel | Praxis |
|---------------------------------|--|--------------------|-------------|
| Lehrveranstaltung(en) | Praxissemester Kolloquium | Semester/ Dauer | 5 |
| Arbeitsaufwand | 54 Std. Präsenz, 696 Std. Praktikum (20 Wochen) | CP | 20+5 |
| Modulverantwortliche(r) | Vorsitzender des Prüfungsausschusses des Studiengangs | SWS | 3 |
| Dozenten | Alle Professorinnen und Professoren des Departments | Sprache | deutsch |
| Teilnahmevoraussetzungen | | Häufigkeit | je Semester |
| Lernziele und Kompetenzen | <p>Fachlich-inhaltliche und methodische Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Entsprechend der Profilbildung wird das Fachwissen vorrangig durch Selbststudium vertieft, die Arbeit im Team sowie die Schlüsselqualifikationen zur Herausbildung der Ingenieurpersönlichkeit geübt und vervollkommenet. • Die Studierenden sollen die im Studium erworbenen fachlichen und sozialen Kompetenzen im Rahmen eines betrieblichen Praktikums in Unternehmen anwenden und dabei die Anforderungen, die an einen Ingenieur in einem Unternehmen gestellt werden, kennen lernen. • Die Studierenden sollen die komplexen Zusammenhänge industrieller Aufgabenstellungen bewerten können und die im Studium erworbenen fachlichen Kenntnisse und Problemlösungsmethoden zur Lösung der Aufgaben anwenden. • Die Studierenden sollen die Strukturen, Abläufe und Organisation in einem Unternehmen kennen lernen und die Einordnung ihrer Aufgabe in die Forschungs-, Entwicklungs- und Projektarbeit in dem Unternehmen bewerten. • Die Studierenden sollen die Randbedingungen, die der Stand der Technik und die gesetzlichen Regelungen, Normen und Standards, auf die Lösung der Aufgabenstellung erfasst haben. <p>Sozial- und Selbstkompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erstellung von Aufgabenstellungen mit fachübergreifendem Charakter • Koordination von Arbeitsaufgaben im Rahmen der Aufgabenbearbeitung • Führung und Anleitung im Team • Erkennung und Definition von Schnittstellen bei der Bearbeitung von fachübergreifenden Aufgabenstellungen • Auswertung und Bewertung der ingenieur-technischen Lösung sowie eine wirtschaftliche Betrachtung der Ergebnisse, sie sind in der Lage fachfremde Mitarbeiter in die Lösung zu integrieren. – • Die Studierenden sollen die Normen und Regeln der Zusammenarbeit in einem Unternehmen kennen und deren Einfluss auf den Erfolg des Unternehmens bewerten lernen. • Die Studierenden sollen die internationale Verflechtung in einem bzw. eines Unternehmens mit der globalisierten Welt kennen lernen und daraus die Anforderung an ihre eigene Person ableiten. • Die Studierenden sollen die Notwendigkeit der Teamfähigkeit erkennen und ihre individuellen Stärken und Schwächen in einem beruflichen Umfeld einschätzen können. | | |
| Inhalte | <p>Das Hauptpraktikum umfasst 20 Wochen. Individuelle Aufgabenstellung entsprechend der Lernziele in Abstimmung zwischen einem Professor und dem Unternehmen.</p> | | |
| Lehr- und Lernformen | Praktikum | | |
| Studien- und Prüfungsleistungen | Praktikumsbericht und erfolgreicher Abschluss des Kolloquiums (SL) | | |

| Modulbezeichnung | Gebäudeeffizienz | Kürzel | GF/GFP |
|---------------------------------|--|------------|-------------|
| Lehrveranstaltung(en) | Vorlesung: Gebäudeeffizienz Labor- und Computerpraktikum: Gebäudeeffizienz | Semester | 6 |
| Arbeitsaufwand | 72 Std. Präsenz, 78 Std. Selbststudium | CP | 5 |
| Modulverantwortliche(r) | Prof. Dr. Meiners | SWS | 3+1 |
| Dozenten | Prof. Dr. Meiners, Prof. Dr. Suhl, Prof. Dr. Wöhlke | Sprache | deutsch |
| Voraussetzungen | Thermodynamische Grundlagen, Regelungs- und Steuerungstechnik | Häufigkeit | Studienjahr |
| Lernziele und Kompetenzen | Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • kennen die Grundlagen des technischen Gebäudemanagements, • können das Verhalten von Gebäuden (Industriegebäude, Einfamilienhäuser) bezüglich ihrer Energieeffizienz modellieren, • können den Energiebedarf von Gebäuden durch Einsatz von automatisierungstechnischen Methoden optimieren, • können ihre automatisierungstechnische Lösung mit Standardkomponenten realisieren. | | |
| Inhalte | <ul style="list-style-type: none"> • Technisches Gebäudemanagement: Beleuchtung, Sonnenschutz, Temperaturregelung, Automatisierung, Lüftung, Klima • Modellierung wesentlicher Gebäudekomponenten unter Einbeziehung regenerativer Systeme (solarelektrische / solarthermische Anlagen) • Optimierung des Energiebedarfs durch automatisierungstechnische Methoden • Praktische Realisierung der Optimierungslösung mit Standardkomponenten der Gebäudeautomatisierung | | |
| Lehr- und Lernformen | Vorlesung: Seminaristischer Unterricht, Tafelarbeit, Overhead- bzw. Rechnerpräsentation Praktikum: Modellierung, Simulation und Regelung ausgewählte Gebäude | | |
| Studien- und Prüfungsleistungen | Vorlesung: erfolgreiches Bestehen der Klausur (PL) Praktikum: erfolgreiche Teilnahme an Laborübungen (PVL) | | |
| Literatur | - | | |

| | | | |
|---------------------------------|--|--------------------|-------------|
| Modulbezeichnung | Antriebe und Leistungselektronik | Kürzel | AT/ATP |
| Lehrveranstaltung(en) | Vorlesung: Antriebe und Leistungselektronik Labor- und Computerpraktikum: Antriebe und Leistungselektronik | Semester/ Dauer | 6 |
| Arbeitsaufwand | 72 Std. Präsenz, 78 Std. Selbststudium | CP | 5 |
| Modulverantwortliche(r) | Prof. Dr. Vaupel | SWS | 3+1 |
| Dozenten | Prof. Dr. Ginzl, Prof. Dr. Röther, Prof. Dr. Vaupel | Sprache | deutsch |
| Voraussetzungen | Grundlagen, Vorlesungen Regenerative Energien | Häufigkeit | Studienjahr |
| Lernziele und Kompetenzen | Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • haben Kenntnisse über grundlegende und vertiefte Zusammenhänge in der Leistungselektronik, bei elektrischen Maschinen und ihrem Einsatz in verschiedenen industriellen Anwendungsbereichen und der elektrischen Energieversorgung, • sind in der Lage, die gewonnenen Kenntnisse im Praktikum selbst zu überprüfen. | | |
| Inhalte | <p>Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bauelemente der Leistungselektronik (inklusive des thermischen Auslegens) • Grundsaltungen der Leistungselektronik (inklusive Auslegung) • Netzgeführte (konventionelle Stromrichtertheorie) und selbstgeführte Umrichter • Elektrische Antriebe: stromrichtergespeiste Gleichstrommaschine, umrichtergespeiste Drehstromasynchronmaschine • Mechanische Grundgleichungen • Projektierung von elektrischen Antriebssystemen • Anwendungen der Leistungselektronik in Energieversorgung: Netzeinspeisung von PV und WEA, Netzregelung <p>Praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Drehstromasynchronmaschine am Frequenzumrichter • Geregelter Gleichstromantrieb • Netzgeführte Brückenschaltung im 4Q-Betrieb • Schaltnetzteil | | |
| Lehr- und Lernformen | Vorlesung: Seminaristischer Unterricht, Tafelarbeit, Overhead- bzw. Rechnerpräsentation Praktikum: Laborübungen | | |
| Studien- und Prüfungsleistungen | Vorlesung: erfolgreiches Bestehen einer Klausur (PL) Praktikum: erfolgreiche Teilnahme an Laborübungen (PVL) | | |
| Literatur | <ul style="list-style-type: none"> • Riefenstahl, U. (2010): Elektrische Antriebstechnik, Teubner Verlag • Fischer, R. (2011): Elektrische Maschinen, Carl Hanser Verlag • Bolte, E. (2012): Elektrische Maschinen, Springer Verlag • Jäger, R.; Stein, E. (2011): Leistungselektronik, VDE-Verlag • Specovius, J. (2007): Grundkurs Leistungselektronik, Vieweg+Teubner Verlag • Anke, D. (2000): Leistungselektronik, Oldenbourg Verlag • Schlien, U. (2012): Schaltnetzteile und ihre Peripherie, Vieweg+Teubner Verlag | | |

| Modulbezeichnung | Elektrische Energieverteilung | Kürzel | EV/EVP |
|---------------------------------|--|------------|-------------|
| Lehrveranstaltung(en) | Vorlesung: Elektrische Energieverteilung Labor- und Computerpraktikum: Elektrische Energieverteilung | Semester | 6 |
| Arbeitsaufwand | 72 Std. Präsenz, 78 Std. Selbststudium | CP | 5 |
| Modulverantwortliche(r) | Prof. Dr. Vaupel | SWS | 3+1 |
| Dozenten | Prof. Dr. Röther, Prof. Dr. Vaupel, N.N. | Sprache | deutsch |
| Voraussetzungen | Grundlagen, Vorlesungen Regenerative Energien | Häufigkeit | Studienjahr |
| Lernziele und Kompetenzen | <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen die vielfältigen Möglichkeiten der Erzeugung elektrischer Energie und deren technischer Realisierung und können sie unter vereinfachenden Annahmen analysieren und unter ökologischen und ökonomischen Gesichtspunkten vergleichen, • als weitere elektrische Maschine können sie die Synchronmaschine auf Basis physikalischer Grundgesetze hinsichtlich ihres stationären und dynamischen Verhaltens beschreiben und in Anwendungen dimensionieren, • kennen die zur Energieverteilung passenden Normen, Richtlinien und die Gesetze zur Sicherheit und zum Schutz beim Umgang mit elektrischer Energie und können sie in praktischen Übungen anwenden. | | |
| Inhalte | <p>Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elektrische Anlagentechnik: Kraftwerke, Elektrische Netze, Schaltanlagen, Kurzschluss- und Netzberechnungen, Selektivität/Netzschutz • Betriebsmittel der Elektrischen Energieversorgung • Netzstabilität und –qualität, Netzregelung • Drehstromtransformator, Synchronmaschine • Anlagen- und Personenschutz, Normung • Energiemanagement • Speichertechnologien und –systeme (PV: Inselnetze) • Energieübertragung und –verteilung, HGÜ, HDÜ, Smart Grids, Anbindung von Windparks <p>Praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Drehstromtransformator • Stationäres und dyn. Betriebsverhalten einer Synchronmaschine • Drehstromsynchronmaschine am Netz • Anlagen- und Personenschutz, Hochspannungstechnik • Netzanbindung regenerativer Kraftwerke | | |
| Lehr- und Lernformen | Vorlesung: Seminaristischer Unterricht, Tafelarbeit, Overhead- bzw. Rechnerpräsentation Praktikum: Laborübungen | | |
| Studien- und Prüfungsleistungen | Vorlesung: erfolgreiches Bestehen der Klausur (PL) Praktikum: Erfolgreiche Teilnahme an Laborübungen (PVL) | | |
| Literatur | <ul style="list-style-type: none"> • Heuck, K.; Dettmann, K.-D. (2012): Elektrische Energieversorgung, Springer Verlag • Knies, W.; Schierack, K. (2012): Elektrische Anlagentechnik, Carl Hanser Verlag • Fischer, R. (2011): Elektrische Maschinen, Carl Hanser Verlag • Doemeland, W. (2010): Schutztechnik, VDE-Verlag • Blume, D.; Schlabbach, J. (1999): Spannungsqualität in elektr. Netzen, VDE Verlag | | |

| | | | |
|---------------------------------|---|------------|-------------|
| Modulbezeichnung | Informations- und Kommunikationstechnologien für Energienetze | Kürzel | IK/IKP |
| Lehrveranstaltung(en) | Vorlesung: IKT für Energienetze Labor- und Computerpraktikum: IKT für Energienetze | Semester | 6 |
| Arbeitsaufwand | 72 Std. Präsenz, 78 Std. Selbststudium | CP | 5 |
| Modulverantwortliche(r) | Prof. Dr. Li | SWS | 3+1 |
| Dozenten | Prof. Dr. Li | Sprache | deutsch |
| Voraussetzungen | - | Häufigkeit | Studienjahr |
| Lernziele und Kompetenzen | Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • verstehen das Konzept und die Funktionsweise der Computernetze, • haben einen Überblick der Integration von Telekommunikationsinfrastruktur, Informationstechnologie (IT) und Energieerzeugung- und -verbrauchung, • kennen die möglichen Konzepte zu einer verbrauchsorientierten Erzeugung und zu einem erzeugungsorientierten Verbrauch, • kennen die Sicherheitsrisiken in einem IT-basierten Netz in Bezug auf Energieversorgung. | | |
| Inhalte | <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Computernetze: OSI-Schichtenmodell, Dienst, Protokoll und Kommunikationsablauf der Datenübertragung • Konzept der Computernetze: Ethernet als Zugangsschicht, IP, TCP/UDP und Anwendungsschicht • Aktuelle Standards der IEC zur Energie-Verteilung, -Speicherung und -Steuerung • Kommunikationsnetze für Smart-Grids • IT-Sicherheit im Smart Grid • Eigenständige Ausarbeitung eines Themas aus dem Themengebiet „Smart Grid“ und Halten eines Seminarvortrags | | |
| Lehr- und Lernformen | Vorlesung: Seminaristischer Unterricht, Tafelarbeit und Rechnerpräsentation Praktikum: Labor- und Computerpraktikum mit praktischen Übungen | | |
| Studien- und Prüfungsleistungen | Vorlesung: erfolgreiches Bestehen der Klausur (PL) Praktikum: erfolgreiche schriftliche Ausarbeitung des Vortragsthemas und dessen Präsentation (PVL) | | |
| Literatur | <ul style="list-style-type: none"> • IET-Standards • Tanenbaum, S. (1999): Computer Networks, Prentice-Hall International • IT-Sicherheit | | |

| Modulbezeichnung | Energielogistik | Kürzel | EG/EGP |
|---------------------------------|--|------------|-------------|
| Lehrveranstaltung(en) | Vorlesung: Energielogistik Labor- und Computerpraktikum: Energielogistik | Semester | 6 |
| Arbeitsaufwand | 72 Std. Präsenz, 78 Std. Selbststudium | CP | 5 |
| Modulverantwortliche(r) | Prof. Dr. Renz | SWS | 3+1 |
| Dozenten | Prof. Dr. Renz, Externe Lehrbeauftragte | Sprache | deutsch |
| Voraussetzungen | Grundlagen, Betriebswirtschaftslehre | Häufigkeit | Studienjahr |
| Lernziele und Kompetenzen | Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • kennen die Struktur und den Aufbau von Energiesystemen zur Verteilung elektrischer Energie, • besitzen ein Verständnis für die Planungen und Methodiken der Strombeschaffung, • kennen und verstehen die notwendigen Verfahren und Prozesse zum Betrieb elektrischer Energiesysteme, • verstehen die Anforderungen an Informations- und Kommunikationssysteme zur Netzführung, • können energielogistische Zusammenhänge bearbeiten, Systeme spezifizieren und auslegen. | | |
| Inhalte | <ul style="list-style-type: none"> • Struktur und Aufbau von elektrischen Energiesystemen • Strombeschaffungsmanagement, Prognosen, Einsatzplanung und Risikomanagement in elektrischen Energiesystemen • Theoretische Anforderungen, Prozesse und Aufgaben der Energielogistik • Informationstechnik zur Netzführung und Einbindung dezentraler Erzeuger und Verbraucher • Informationstechnik für Prozesse der Energielogistik: Datenbanksysteme, Normen, Datensicherheit • Entwurf und Durchführung von experimentellen Aufgaben zum Energiedatenmanagement | | |
| Lehr- und Lernformen | Vorlesung: Seminaristischer Unterricht, Tafelarbeit, Overhead- bzw. Rechnerpräsentation Praktikum: Laborübungen | | |
| Studien- und Prüfungsleistungen | Vorlesung: erfolgreiches Bestehen einer Klausur und einer mündliche Prüfung (PL) Praktikum: Erfolgreiche Teilnahme an Laborübungen (PVL) | | |
| Literatur | <ul style="list-style-type: none"> • Crastan, V. (2012): Elektrische Energieversorgung 1, Springer Verlag. • Crastan, V. (2011): Elektrische Energieversorgung 2, Springer Verlag. | | |

| Modulbezeichnung | Energiewirtschaft | Kürzel | EW/EWJ |
|---------------------------------|--|------------|-------------|
| Lehrveranstaltung(en) | Vorlesung: Energiewirtschaft Fallstudie: Energiewirtschaft | Semester | 6 |
| Arbeitsaufwand | 72 Std. Präsenz, 78 Std. Selbststudium | CP | 5 |
| Modulverantwortliche(r) | Prof. Dr. Schubert | SWS | 3+1 |
| Dozenten | Prof. Dr. Renz, Prof. Dr. Schubert, Externe Lehrbeauftragte | Sprache | deutsch |
| Voraussetzungen | Kenntnisse in den Grundlagen der Energietechnik | Häufigkeit | Studienjahr |
| Lernziele und Kompetenzen | <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen und verstehen die grundlegenden Prinzipien der Energiewirtschaft, • haben Kenntnisse der neuen marktwirtschaftlichen Gegebenheiten der Energiewirtschaft, • sind insbesondere mit den Kosten und Potenzialen der alternativen Energien vertraut, • können typische Problemstellungen aus dem Bereich der Energiewirtschaft eigenständig analysieren, Lösungsvorschläge erarbeiten und in einem Team diskutieren, • können Planungsaufgaben auf den Energiemärkten beschreiben und Ansätze zu deren Lösung erarbeiten, • sind zur kritischen Analyse, Bewertung und Gestaltung von Problemlösungen aus dem Bereich der Energiewirtschaft befähigt, • sind in der Lage, energiewirtschaftliche Zusammenhänge zu verstehen, • können ökologische Auswirkungen der Energieversorgung beurteilen. | | |
| Inhalte | <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Energiewirtschaft • Alternative Energien – Technologien und Potenziale • Energiepolitik • Energie und Umwelt • Energiemärkte | | |
| Lehr- und Lernformen | <p>Vorlesung: Seminaristischer Unterricht, Tafelarbeit, Overhead- bzw. Rechnerpräsentation, Skript, Aufgabensammlung, Projektunterlagen</p> <p>Fallstudie: Berichterstellung, Plakaterstellung, Tafelarbeit, Overhead- bzw. Rechnerpräsentation, Software</p> | | |
| Studien- und Prüfungsleistungen | <p>Vorlesung: erfolgreiches Bestehen der Klausur (PL)</p> <p>Fallstudie: erfolgreiches Erstellen eines Berichts (PVL)</p> | | |
| Literatur | <ul style="list-style-type: none"> • Erdmann, G.; Zweifel, P. (2008): Energieökonomik: Theorie und Anwendungen, Springer Verlag • Konstantin, P. (2009): Praxisbuch Energiewirtschaft: Energieumwandlung, -transport und -beschaffung im liberalisierten Markt, VDI-Buch, Springer Verlag • Aktuelle Berichte der AGEB (Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen) • Aktuelle Studien der dena (Deutsche Energie-Agentur) | | |

| Modulbezeichnung | Wahlpflichtmodul 1 | Kürzel | WP1 |
|---------------------------------|--|------------|----------|
| Lehrveranstaltung(en) | Vorlesung: Fortgeschrittene Methoden der Regelungstechnik Labor- und Computerpraktikum: Fortgeschrittene Methoden der Regelungstechnik | Semester | 6 oder 7 |
| Arbeitsaufwand | 72 Std. Präsenz, 78 Std. Selbststudium | CP | 5 |
| Modulverantwortliche(r) | Prof. Dr. Suhl | SWS | 3+1 |
| Dozenten | Prof. Dr. Suhl | Sprache | deutsch |
| Voraussetzungen | Grundlagenkenntnisse in der klassischen theoretischen und praktischen Regelungstechnik, wie sie primär im vierten und sechsten Semester des Studiums der Elektrotechnik und Informationstechnik erworben werden | Häufigkeit | Semester |
| Lernziele und Kompetenzen | Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • verstehen klassische und moderne Verfahren der Systemanalyse und Reglersynthese und können geeignete Maßnahmen zur Gewährleistung von Stabilität ergreifen oder entwickeln, • haben Kenntnisse in Grundlagen der Modellbildung, • verstehen die Wirkung von weichen bzw. harten Nichtlinearitäten, • können ihre theoretischen Arbeitsergebnisse unter Einsatz moderner Medien simulieren. | | |
| Inhalte | <ul style="list-style-type: none"> • Vorgabe Führungsverhalten mit entsprechender Reglersynthese • Statische und dynamische Störgrößenaufschaltung • Zustandsraumdarstellung mit den entsprechenden Normalformen und den dazugehörigen Transformationen • Systemeigenschaften wie z. B. Steuerbarkeit und Beobachtbarkeit • Praktische Zustandsrückführung und Stabilitätsnachweis • Analyse von Trajektorien zur Bestimmung des Systemverhaltens • Verhalten von nichtlinearen Systemen und deren Analyse • Linearisierung komplexer nichtlinearer Systeme • Einsatz von Beobachtern | | |
| Lehr- und Lernformen | Vorlesung: Seminaristischer Unterricht, Tafelarbeit, Overhead- bzw. Rechnerpräsentation Praktikum: Laborübungen | | |
| Studien- und Prüfungsleistungen | Vorlesung: erfolgreiches Bestehen der Klausur (PL) Praktikum: Erstellung einer entsprechenden Software auf Basis von Matlab und Simulink (PVL) | | |
| Literatur | <ul style="list-style-type: none"> • Dorf, R.C.; Bishop, R.H. (1995): Modern Control Systems 7. Aufl., Addison-Wesley Publishing Company • Franklin, G.F.; Powell, J.D. (2006): Feedback Control of Dynamic Systems 5. Auflage, Pearson Prentice Hall • Unbehauen, H. (2000): Regelungstechnik 1 + 2, 8.Auflage, Vieweg+Teubner Verlag | | |

| | | | |
|---------------------------------|--|------------|----------|
| Modulbezeichnung | Wahlpflichtmodul 2 | Kürzel | WP2 |
| Lehrveranstaltung(en) | Vorlesung: Betriebssysteme Labor- und Computerpraktikum: Betriebssysteme | Semester | 6 oder 7 |
| Arbeitsaufwand | 72 Std. Präsenz, 78 Std. Selbststudium | CP | 5 |
| Modulverantwortliche(r) | Prof. Dr. Schneider | SWS | 3+1 |
| Dozenten | Prof. Dr. Schneider | Sprache | deutsch |
| Voraussetzungen | Kenntnisse in Programmieren, Veranstaltung Mikroprozessoren | Häufigkeit | Semester |
| Lernziele und Kompetenzen | <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • haben einen Überblick über die verfügbaren Betriebssysteme und ihre spezifischen Eigenschaften, • können die Einrichtungen eines exemplarischen Betriebssystems für konkrete Aufgabenstellungen programmieren und einsetzen, • können komplexe Systeme unter Verwendung eines Betriebssystems entwerfen und realisieren. | | |
| Inhalte | <ul style="list-style-type: none"> • Multitasking-Verfahren, Threads und Prozesse • Kommunikation und Synchronisation • Ressourcenzuteilung und Zeitsteuerung • Interaktion mit äußeren Signalen • Ein-/Ausgabeprogrammierung (z.B. in C) • aktuelle Themen zum Bereich Betriebssysteme • Vertiefung der Kenntnisse im Praktikum mit exemplarischen Anwendungen | | |
| Lehr- und Lernformen | <p>Vorlesung: Seminaristischer Unterricht, Tafelarbeit, Overhead- bzw. Rechnerpräsentation, Programmdemonstration, Projektarbeit</p> <p>Praktikum: Laborübungen</p> | | |
| Studien- und Prüfungsleistungen | <p>Vorlesung: erfolgreiches Bestehen der Klausur (PL)</p> <p>Praktikum: erfolgreiche Versuchsvorbereitungen, funktionsfähige Hardware-Aufbauten und Programme, Kolloquium, Laborausarbeitungen (PVL)</p> | | |
| Literatur | <ul style="list-style-type: none"> • Tanenbaum, A.S. (2009): Moderne Betriebssysteme, Pearson Verlag • Kernighan, B. W.; Ritchie, D. M. (1990): Programmieren in C, Carl Hanser Verlag • Kerrisk, M. (2010): The Linux Programming Interface. No Starch Press • Handbücher zum verwendeten Betriebssystem | | |

| | | | |
|---------------------------------|--|------------|----------|
| Modulbezeichnung | Wahlpflichtprojekt: Entwicklung einer Controller-Platine | Kürzel | PO |
| Lehrveranstaltung(en) | Projekt: Entwicklung einer Controller-Platine | Semester | 7 |
| Arbeitsaufwand | 72 Std. Präsenz, 78 Std. Selbststudium | CP | 5 |
| Modulverantwortliche(r) | Prof. Dr. Schneider | SWS | 4 |
| Dozenten | Prof. Dr. Schneider | Sprache | deutsch |
| Voraussetzungen | Grundlagenkenntnisse in Computertechnik, Elektronik und Software-Entwicklung, wie sie primär im ersten bis vierten Semester des Studiums erworben werden | Häufigkeit | Semester |
| Lernziele und Kompetenzen | <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • können ein umfangreiches Elektronikprojekt inhaltlich und zeitlich planen und durchführen, • besitzen die Fähigkeit, eine Präsentation zur Projektplanung zu erstellen und vorzutragen, • sind in der Lage, eine Controller-Platine zu entwerfen und mit einem Layout-Programm zur Fertigungsreife zu bringen, • können eine Controller-Schaltung mit analoger und digitaler Peripherie erfolgreich aufbauen und in Betrieb nehmen, • können die Firmware für eine Controller-Platine in der Programmiersprache C erstellen. | | |
| Inhalte | <ul style="list-style-type: none"> • Planung eines umfangreichen Elektronikprojekts • Entwicklung einer Controller-Schaltung mit analoger und digitaler Peripherie • Umsetzung einer Controller-Schaltung mit Hilfe eines Layout-Programms in eine Platine • Zusammenbau und Inbetriebnahme einer Controller-Platine • Fehlersuche auf einer Controller-Platine • Erstellen von Firmware für eine Controller-Platine • Debuggen der Firmware für eine Controller-Platine | | |
| Lehr- und Lernformen | Projektarbeit: Selbstständiges Bearbeiten bzw. Gruppenarbeit einer praktischen oder theoretischen Problemstellung, Beamer-Präsentation und Tafel | | |
| Studien- und Prüfungsleistungen | erfolgreiches Bestehen der Planungspräsentation, der Ergebnispräsentation, und des Projektberichts (PL) | | |
| Literatur | <ul style="list-style-type: none"> • Kernighan, B.; Ritchie, D. (1990): Programmieren in C, Carl-Hanser-Verlag • Kethler, A.; Neujahr, M. (2009): Leiterplattendesign mit EAGLE, Mitp-Verlag • Schmitt, G. (2008): Mikrocomputertechnik mit Controllern der Atmel AVR-RISC-Familie, Oldenbourg-Verlag | | |

| | | | |
|---------------------------------|--|------------|----------|
| Modulbezeichnung | Wahlpflichtprojekt: IKT + Energietechnik | Kürzel | PO |
| Lehrveranstaltung(en) | Projekt: IKT + Energietechnik | Semester | 7 |
| Arbeitsaufwand | 72 Std. Präsenz, 78 Std. Selbststudium | CP | 5 |
| Modulverantwortliche(r) | Prof. Dr. Kapels | SWS | 4 |
| Dozenten | Professorinnen und Professoren des Studiengangs Regenerative Energiesysteme und Energiemanagement | Sprache | deutsch |
| Voraussetzungen | Keine | Häufigkeit | Semester |
| Lernziele und Kompetenzen | <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • haben ihre Selbstkompetenz in der Bearbeitung eines Projektthemas gestärkt und sich neue Aufgabengebiete zugänglich gemacht, • haben ihre Handlungskompetenz erhöht in der Ergründung von Problemen, im Erarbeiten von Lösungsansätzen und treffen von Entscheidungen innerhalb eines vorgegebenen Terminplans, • haben ihre Fach- und Methodenkompetenz durch Diskussionen mit Experten, Verwenden von Fachliteratur sowie dem Anwenden von Erkenntnissen wissenschaftlicher Forschung gestärkt, • haben Kommunikationskompetenz erlangt durch Diskussion von Zwischenständen und Präsentation von Ergebnissen der Projektarbeit, • können ihre Arbeitsergebnisse ingenieurmäßig dokumentieren. | | |
| Inhalte | <ul style="list-style-type: none"> • Dieses Projekt dient der Festigung und der Erweiterung des im bisherigen Studienverlauf Erlenernten sowie zur Vorbereitung auf die Bachelorthesis • Das Projektthema soll aus dem Bereich der Informations- und Kommunikationstechnik bzw. aus dem Bereich der Energietechnik gewählt werden, ggf. unter der Einleitung von geeigneten Praxiskontakten • Die Bearbeitung hat unter Einbeziehung von Methoden und Erkenntnissen wissenschaftlicher Forschung sowie entsprechender Fachliteratur zu erfolgen • Die Projektarbeit ist in einer wissenschaftlichen Ausarbeitung zu dokumentieren, das die Problemstellung, die Arbeitsschritte, die eingesetzten Methoden sowie das Arbeitsergebnis enthält | | |
| Lehr- und Lernformen | Projektarbeit: Selbstständiges Bearbeiten bzw. Gruppenarbeit einer praktischen oder theoretischen Problemstellung | | |
| Studien- und Prüfungsleistungen | Erfolgreiches Bestehen des Projektberichts, der Präsentation und der mündlichen Prüfung (PL) | | |
| Literatur | - | | |

| | | | |
|---------------------------|--|--------------------|-------------|
| Modulbezeichnung | Bachelorarbeit mit Kolloquium | Kürzel | BA |
| Lehrveranstaltung(en) | Bachelorarbeit Kolloquium | Semester/ Dauer | 7 |
| Arbeitsaufwand | 0 Std. Präsenz, 450 Std. Selbststudium | CP | 12 + 3 CP |
| Modulverantwortliche(r) | Vorsitzender des Prüfungsausschusses des Studiengangs | SWS | - |
| Dozenten | | Sprache | deutsch |
| Teilnahmevoraussetzungen | Die Bachelorarbeit kann angemeldet werden, wenn alle bis auf drei Modulprüfungen erfolgreich abgelegt worden sind. Der Umfang der noch fehlenden Studien-, Prüfungsvor- und Prüfungsleistungen darf 15 Kreditpunkte nicht übersteigen. | Häufigkeit | je Semester |
| Lernziele und Kompetenzen | <p>Fachlich-inhaltliche und methodische Kompetenzen:</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage, eine komplexe Aufgabenstellung aus den wissenschaftlichen, anwendungsorientierten oder beruflichen Tätigkeitsfeldern des Studiengangs selbstständig unter Anwendung wissenschaftlicher Methoden und Erkenntnisse zu bearbeiten und dabei in die fächerübergreifenden Zusammenhänge einzuordnen. • können ihr Theorie- und Methodenwissen selbstständig anwenden, • verfügen über vertiefte Problemlösungskompetenz, • kennen die Randbedingungen, den Stand der Technik und die gesetzlichen Regelungen, Normen und Standards, der für die Lösung der Aufgabenstellung relevanten Gegenstandsbereiche, • können die Lösungsansätze darstellen, bewerten und diskutieren - in schriftlicher Form und als Referat, <p>Sozial- und Selbstkompetenzen:</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • können Aufgabenstellungen mit fachübergreifendem Charakter bearbeiten und können dabei Schnittstellen erkennen und definieren, • können ingenieurtechnische Lösungen auswerten und bewerten und die Ergebnisse wirtschaftlich betrachten, • können die Ergebnisse wissenschaftlich darstellen und präsentieren und komplexe Zusammenhänge in kurzer schriftlicher Form möglichst umfassend darstellen und das Wesentliche vom Unwesentlichen unterscheiden. | | |
| Inhalte | <p>Die Bachelorthesis ist eine theoretische, programmiertechnische, empirische und/ oder experimentelle Abschlussarbeit mit schriftlicher Ausarbeitung.</p> <p>In der Bachelorarbeit sollen die Studierenden zeigen, dass sie in der Lage sind, ein Problem aus den wissenschaftlichen, anwendungsorientierten oder beruflichen Tätigkeitsfeldern dieses Studiengangs selbstständig unter Anwendung wissenschaftlicher Methoden und Erkenntnisse zu bearbeiten und dabei in die fächerübergreifenden Zusammenhänge einzuordnen.</p> <p>Die Bearbeitung erfolgt in der Regel in folgenden Phasen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einarbeitung in die Thematik und in den aktuellen Stand der Technik/Forschung. • Einarbeitung/Auswahl der Methoden und Techniken zur Problemlösung. • Entwicklung eines Lösungskonzeptes. • Implementierung/Realisierung des eigenen Konzeptes/Ansatzes. • Validierung und Bewertung der Ergebnisse. • Darstellung der Ergebnisse in schriftlicher Form. • Kolloquium bestehend aus einem Referat mit anschließender Diskussion. <p>In der Bachelorarbeit wird eine individuelle Aufgabenstellung entsprechend der Lernziele in Abstimmung zwischen einer Professorin oder einem Professor und einem Unternehmen oder eine Aufgabenstellung im Rahmen der Projektbearbeitung an der Hochschule bearbeitet. Die Festlegung der Aufgabenstellung erfolgt immer durch eine Hochschullehrerin oder einen Hochschullehrer.</p> | | |
| Lehr- und Lernformen | Selbstständige wissenschaftliche Arbeit | | |
| Studien- und | Schriftliche Ausarbeitung (12 CP) und Kolloquium mit Vortrag und Prüfungsgespräch (3 CP) | | |

| | | | |
|--------------------|---|--------|----|
| Modulbezeichnung | Bachelorarbeit mit Kolloquium | Kürzel | BA |
| Prüfungsleistungen | | | |
| Literatur | <p>H. Corsten, J. Deppe: Technik des wissenschaftlichen Arbeitens. 3. Auflage. München 2008.</p> <p>N. Franck, J. Stary: Die Technik wissenschaftlichen Arbeitens. Eine praktische Anleitung, 15. Aufl., Paderborn, 2009.</p> <p>M. Kornmeier: Wissenschaftlich schreiben leicht gemacht: für Bachelor, Master und Dissertation, 4. Aufl., UTB (Haupt- Verlag), Bern 2011.</p> <p>A. Brink: Anfertigung wissenschaftlicher Arbeiten. 3. Auflage. München/Wien 2007.</p> <p>T. Plümper: Effizient Schreiben: Leitfaden zum Verfassen von Qualifizierungsarbeiten und wissenschaftlichen Texten, Oldenbourg Verlag, 2003.</p> | | |