

1. Semester

Kick-off-Seminar

Sich kennenlernen, Hinweise zum Studium, Persönliche Lerntechnik, Time-Management, Grundlagen der Kommunikation

Mathematik 1

Mathematik als Wissenschaft der Muster; Rechnen und Schätzen; Aussagenlogik; Mengenlehre; Zahlenlehre; Rechenlehre (Grundoperationen, Klammerregeln, Rechnen mit Brüchen, Potenzen und Wurzeln, Logarithmen); Funktionen (Definition, lineare Funktion, Polynomfunktionen, Potenzfunktionen, Exponentialfunktion, Logarithmusfunktion, trigonometrische Funktionen); Gleichungen (Definitionen, spez. Gleichungen: lineare und quadratische Gleichungen mit einer Unbekannten, lineares Gleichungssystem mit mehreren Unbekannten); Einsatz von EXCEL

Grundlagen der Energieerzeugung

Was ist Energie? Energie, Anergie und Exergie, Leistung; Energieformen: potentielle Energie, kinetische Energie, Wärme, chemische Energie, Kernenergie; Energieträger und Energietransport; Energieumwandlung; Primär-, Sekundär- und Endenergie; Formen erneuerbarer Energien (Wasser, Sonne, Wind, Umgebungswärme, Geothermie, Gezeiten, Biomasse) und deren Potentiale; Energiespeicherung; Energiestatistik: Energieangebot und Energieverbrauch heute und in Zukunft (Szenarien); Energiepolitik und Energiewirtschaft

Angewandte Physik

Physik als Erfahrungswissenschaft; Messen und Masseinheiten; Umgehen mit Messfehlern; Mechanik (Kinematik, Newton'sche Gesetze, Reibung, Drehbewegungen); Strömungslehre (Gesetz von Bernoulli, Reynolds Zahl); Wärmelehre (Wärmekapazität, thermische Ausdehnung, Verhalten von Gasen), Wärmekraftmaschinen; Massen- und Energiebilanzen; Grundlagen der Elektrizitätslehre und der Elektrotechnik; Beispiele aus der Praxis

Grundlagen der Verfahrenstechnik

Grundoperationen in der Verfahrenstechnik; Ausgewählte verfahrenstechnische Komponenten: Pumpen, Rohrleitungen und deren Verbindungen, Wärmetauscher, Verdampfer, Mischer u.a.; Auslegung/Evaluieren dieser Komponenten; Lesen und Zeichnen von einfachen Verfahrensbildern; Eigenschaften von Feststoffen, Flüssigkeiten und Gasen; wichtige Trennverfahren (Filtern, Destillieren, Rektifizieren, Zentrifugieren, Sedimentieren u.a.) und die dazu benötigten technischen Apparate; Wärmeübertragungsmechanismen; Beispiele aus der Praxis

Englisch für Techniker HF

Extern

2. Semester

Mathematik 2

Grundlagen der Geometrie (Definitionen, Berechnungen an Dreiecken, Satz von Pythagoras, Berechnungen an zwei- und dreidimensionalen Figuren, Trigonometrie); Koordinatensystem; Vektoren und Matrizen: Definitionen, Operationen und Anwendungen; Einführung in die Differentialrechnung: Begriffe, Bedeutung, Regeln, Anwendungen; Einführung in die Integralrechnung: Begriffe, Bedeutung, Regeln, Anwendungen; Elemente der Statistik: Regressions- und Korrelationsanalyse, Normalverteilung; Rechneinsatz (EXCEL)

Angewandte Chemie

Grundlagen der Chemie: das moderne Atommodell; Periodensystem; chemische Bindungen; chemische Verbindungen; Aggregatzustände; Phasendiagramme; physikalische/chemische Untersuchungsmethoden; chemische Reaktionen; Stöchiometrie; Salze; Polymere; Säuren und Basen; pH-Wert; chemisches Gleichgewicht; Mischbarkeit von Flüssigkeiten

Alternative Energien

Energieproblematik heute; Grundlagen der Solarenergie: Messung der solaren Einstrahlung, Berechnen der Einstrahlung auf eine beliebig orientierte Fläche, Abschattung; Grundlagen der Photovoltaik (Zellenarten, Kennlinie, Temperaturkoeffizienten); Komponenten von Insel- und netzgekoppelten Anlagen; Planung und Auslegung von PV-Anlagen; Grundlagen Solarthermie (wie funktioniert ein Kollektor, Komponenten einer Solarthermieanlage, Speicherkonzepte und Betriebsmodi, Planung und Auslegung); Grundlagen der Windenergie (Gesetz von Betz, Windenergiestatistik, Aufbau von Windenergieanlagen); Wärmepumpen (Funktionsprinzip, verschiedene Typen, Planung und Auslegung); Wirtschaftlichkeit von Solaranlagen und Wärmepumpen; Verwertung von Biomasse (Biogas, Pellets, Biotreibstoffe); der Praxisbezug erfolgt an Demonstrationsanlagen und mittels einer kleinen Fallstudie

Projektmanagement Anlagen

Definitionen, Grundprobleme, Voraussetzungen: Organisation, Teambildung, Planungstools (Termine, Finanzen, Ressourcen); Verhandlungen; Einkauf, Kosten- und Termenschätzungen; Kostenkontrolle; Risikoanalyse; Krisenmanagement; Kommunikation; die wichtigsten Fallen; im Rahmen dieses Moduls wird auch eine Fallstudie erstellt

Englisch für Techniker HF

Extern



3. Semester

Betriebswirtschaftliche Grundlagen

Bilanz und Erfolgsrechnung, Jahresabschluss, Rückstellungen; Kalkulationsarten (Schätzung, Divisionskalkulation, Äquivalenzziffernkalkulation, Kuppelkalkulation, Zuschlagskalkulation, Prozesskostenkalkulation; Vor-/Nachkalkulation); Sonderposten in der Kalkulation; Kalkulation im Projektgeschäft; Investitionsrechnung (Barwerte, Interner Zinssatz, ROI, Payback)

Gesetzliche Grundlagen

Aufbau des Rechts; Recht im Berufsalltag (Verträge, Betreibung, Immaterialgüter und Wettbewerbsrecht, Betreibung und Konkurs); für den Bereich Energie und Umwelt relevante Gesetze (z.B. Umweltschutzgesetz, Raumplanungsgesetz, Gewässerschutzgesetz, Energiegesetz); für den Bereich Energie und Umwelt relevante Verordnungen (z.B. Störfall, LRV, Gewässerschutz); Kyoto Protokoll; CO₂-Gesetz

Umwelttechnik 1

Abfall, Abfallstatistik; Abfallbehandlung und Recycling: Einsammeln - Trennen - Vorbehandeln - Verwerten; Thermische Behandlung von Siedlungsabfällen: Verbrennung und Pyrolyse; Aufbau Verbrennungsanlage; Rauchgasreinigung (Mechanische Abscheider, Nassabscheider, Elektrische Abscheider); Energieumwandlung (Dampferzeuger); Exkursion in ein Recycling Unternehmen oder eine KVA

Steuerung/Regelung/Anlagenbau

Praktische Elektrotechnik; Steuern und Regeln: Definitionen, Beispiele; Regelstrecken und Regeleinrichtungen; Modellbildung (Proportionalverhalten, Integralverhalten); stetige Regler (P, I, D, PI- und PID-Regler); dynamisches Verhalten von stetigen Reglern; Wahl von Reglern; Reglereinstellung; Stabilität von Reglern; neuere Regelkonzepte (adaptive Regler, digitale Regelungstechnik); IP-Schutzarten; praktische Versuche

Englisch für Techniker HF

Extern

B1 Niveau für alle Teilnehmer zwingend

4. Semester

Antriebe in Anlagen

Übersicht über Antriebe: Gleichstrommaschine, Synchron- und Asynchronmaschine; Leistungselektronik; Transformatoren; Hydraulik und Pneumatik; Projektierung und Auslegung von Antrieben; Spezifikationen von Antrieben; Sicherheit und Schutzarten von elektrischen Antrieben; Energieeffizienz von Elektromotoren; aktuelle Beispiele

Prozessleittechnik

Grundbegriffe (analoge und digitale Signale, Aktoren, Sensoren, Funktionsebene, Leitebene etc.); Grundlagen der Messtechnik (Temperatur, Druck, Durchfluss u.a.); Aufbau einer SPS; Grundlagen der Programmierung von SPS; Feldbus; Datenerfassung und Steuerung; Systeme zur Kommunikation; Beispiele aus der Praxis

Deutsch und Präsentationstechnik

Rechtschreibung; Zeichensetzung; Grammatik; Sprachstilentwicklung; Textverständnis; Lesetechnik; Geschäftsbriefe schreiben; technische Dokumentationen erstellen; Präsentationstechnik; Unterlagen zu Präsentationen (Handouts, Folien) erstellen

Umwelttechnik 2

Wasserkreislauf (global und lokal); Wasservorräte und -verteilung (global und lokal); Verunreinigungen; Gewässerschutzmassnahmen; Messnetze; Entwässerungspläne; Hochwasserschutz; Kennzahlen zur Wasserqualität; Wasseraufbereitung; Trinkwasseraufbereitung; Reinstwasseraufbereitung; Abwasserreinigung; Aufbau eines Klärwerks; Klärschlamm Entsorgung; Anlagenbesuche

Seminar Teamarbeit

Gruppen, Rollen, Normen; Teamentwicklungsprozesse, Zusammenarbeit im Team



5. Semester

Umwelt- und Qualitätsmanagement

Qualitätsbegriff, Geschichte des Qualitätswesens, EFQM-Modell, ISO 9001, 14001, 50001 (Qualitäts-, Umwelt- und Energiemanagementsysteme); PDCA-Kreis; Aufbau von Managementsystemen; System-, Prozess- und Produktaudits

Fallstudie Umwelttechnik 2

Grundverfahren für die Aufbereitung von industriellen Abwässern; Erstellen der Unterlagen für Audits; Wasseraufbereitung in Schwimmbädern; In einer Fallstudie werden verschiedene Gewerbebetriebe (Autowerkstatt, Hotel, Galvanik u.a.) bzgl. der anfallenden industriellen Abwässer untersucht, die relevanten gesetzlichen Vorschriften identifiziert und technische Lösungen zur Umsetzung der Vorschriften erarbeitet; Besichtigung von Betrieben bei denen Industrieabwasser anfällt

Fallstudien zu Energie und Umwelt

Es werden «reale» Projekte aus der Industrie/Verwaltung als Fallstudien bearbeitet; mögliche Themen: Umsetzung und Monitoring von Energieeffizienzmassnahmen in einem Betrieb; Erstellen eines Energiekonzeptes für einen Betrieb oder eine Gemeinde; Stoffliche und thermische Verwertung von Abfällen; Erstellen eines Abfallkonzeptes für einen Produktionsbetrieb oder einer Gemeinde; Wie macht man eine Umweltverträglichkeitsprüfung; Erstellen einer Ökobilanz für ein Produkt; Exkursionen und Diskussionen mit Vertretern aus Industrie/Verwaltung bezüglich der Fallstudien; die Themen werden nach Möglichkeit laufend aktualisiert

Effizienz in der Produktion

Ressourcen- und Energieeffizienz; der Produktionsbetrieb als System; Methodik zur ressourcen- und energieeffizienten Planung oder Sanierung eines Produktionsbetriebes; Erhebung von relevanten Daten (Monitoring); Optimierung von Produktionsabläufen; Energierrelevante Prozesse und Anlagen in Produktionsbetrieben; Prozesswärme und Wärmerückgewinnung; Beispiele und Anwendungen

Kommunikation

Aktiv zuhören, Ich-Botschaften, Gesprächsvorbereitung, Gesprächsführung, anspruchsvolle Mitarbeitergespräche

6. Semester

Marketing und Verkauf

Marketing im E&U-Bereich: Grundsätzliches, Konzepte, Planung, Strategien; Verkauf im E&U-Bereich: Grundsätzliches, Verkaufsplanung, Verkaufsunterstützung, Strategien, Verkaufsgespräche

Vorprojekt Diplomarbeit E&U

Themenfindung DA; ausgewählte aktuelle E&U-Themen, die bisher nicht oder nur am Rand behandelt wurden: z.B. Akustik, Energiestadt, Contracting, Minergie, Umweltkommunikation, tiefe Geothermie, Ecodesign, Cleantech, Energiemonitoring (Themen werden laufend aktualisiert)

Fallstudie Anlagenbau

Die Studierenden «bauen» eine virtuelle Energieanlage (Primärenergie Holz) und beschreiben deren Lebenszyklus (Fallstudie): Projektdefinition, Rahmenbedingungen (insb. gesetzliche Auflagen), Vorstudie, Projektierung (Auslegung der Komponenten), Ausschreibungen, Vergabe von Aufträgen, Bauen, Inbetriebnahme, Betrieb, Erneuern, Abbruch. Es werden ökonomische, technische, ökologische Aspekte der Anlage während des ganzen Lebenszyklus berücksichtigt; Besichtigung einer ähnlichen Anlage

Arbeitssicherheit und Instandhaltung

Unfallverhütung; Gefahrenarten; Risikoanalysen; Schutzeinrichtungen, Sicherheitstechnologien; Planen und Beurteilen von Arbeitssituationen bzgl. Sicherheit; Umgang mit Gefahrenstoffen; Instandhaltung; Störungskennzahlen; Erstellen eines Instandhaltungskonzeptes; Ersatzteilmanagement; Kosten Instandhaltung; Instandhaltung und Arbeitssicherheit; Sicherheits-Audits; Exkursion in einen Betrieb mit hohen Störungskennzahlen

Führung

Führen erfahren, situative Führung, Führungsfunktionen, Führungsverhalten

Diplomarbeit

Mit der Diplomarbeit wird das Gelernte im Rahmen eines praxisorientierten Projektes nach den methodischen Vorgaben der sfb auf ein konkretes Problem aus dem beruflichen Umfeld des Studierenden angewandt. Die Diplomarbeit schliesst unmittelbar an das sechste Semester an und dauert rund drei Monate.

