



Bachelorstudiengänge Verfahrenstechnik (B. Eng.), Energieprozesstechnik (B. Eng.)

Modulhandbuch

**Fakultät
Verfahrenstechnik**

Hinweise zur Anwendung dieses Modulhandbuchs:

Die Module sind in gemeinsam und studiengangsspezifisch unterteilt und in den einzelnen Gruppen strikt alphabetisch geordnet. Die Zuordnung der Module zu den einzelnen Studiengängen sowie die Verwendbarkeit als Pflicht- oder Wahlpflichtmodul ist jeweils der Rubrik „Verwendbarkeit des Moduls“ zu entnehmen. In dieser Rubrik ist zusätzlich die Nummerierung der Module gemäß gültiger Studien- und Prüfungsordnung bzw. Studienplan enthalten.

Die in der Rubrik Voraussetzungen genannten Einträge haben empfehlenden Charakter und sind nicht formal nachzuweisen. Es wird jedoch darauf hingewiesen, dass die genannten Voraussetzungen für das Verständnis der gelehrteten Inhalte als grundlegend erachtet werden.

Bei der Berechnung der Kontaktzeit wird eine Unterrichtsstunde unter Berücksichtigung von Wege- und Pausenzeiten mit 60 Minuten, also als echte Zeitstunde berücksichtigt.

Inhalt

| | |
|---|-----------|
| A. Gemeinsame Module | 5 |
| Abschlussarbeit | 5 |
| Allgemeine und Anorganische Chemie | 7 |
| Angewandte Wärme- und Stoffübertragung | 9 |
| Apparatekonstruktion | 11 |
| Betriebliche Kostenrechnung | 13 |
| Einführung in CAD | 15 |
| Elektrotechnik | 17 |
| Englisch | 19 |
| Festigkeitslehre | 21 |
| Finite-Elemente-Methode | 23 |
| Fluidmechanik I | 25 |
| Grundlagen der Thermodynamik | 27 |
| Grundlagen der Wärmeübertragung | 29 |
| Ingenieurmathematik I | 31 |
| Ingenieurmathematik II | 33 |
| Ingenieurmathematik III | 35 |
| Messtechnik | 37 |
| Numerische Strömungsmechanik | 39 |
| Praxissemester | 41 |
| Praxisseminar | 42 |
| Process Flow Diagrams – Fließbilder | 43 |
| Projektkurs | 45 |
| Prozesssystemtechnik | 46 |
| Recht | 48 |
| Regelungstechnik | 50 |
| Strömungsmaschinen | 52 |
| Technische Mechanik | 54 |
| Technisch-wissenschaftliches Programmieren | 56 |
| Werkstoffkunde | 58 |
| B. Studiengangsspezifische Module Verfahrenstechnik | 60 |
| Biochemie | 60 |
| Bioverfahrenstechnik | 62 |
| Chemiepraktikum | 64 |
| Chemische Reaktionstechnik | 66 |
| Computerunterstützte Berechnungsmethoden in der Verfahrenstechnik | 68 |
| Energie- und Umweltverfahrenstechnik | 70 |
| Grundlagen der Mikrobiologie | 72 |
| Mechanische Verfahrenstechnik | 74 |

| | |
|---|-----------|
| Mechanische Verfahrenstechnik II | 77 |
| Organische Chemie und Kunststoffe | 79 |
| Planung und Kalkulation verfahrenstechnischer Anlagen | 81 |
| Prozesssimulation | 83 |
| Thermische Verfahrenstechnik | 85 |
| Thermische Verfahrenstechnik II | 88 |
| Verfahrenstechnische Apparate und Anlagen | 90 |
| C. Studiengangsspezifische Module Energieprozesstechnik | 91 |
| Computerunterstützte Berechnungsmethoden in der Energieprozesstechnik | 91 |
| Elektrotechnik Praktikum | 93 |
| Energetische Nutzung von Biomasse | 95 |
| Energieeffizienz | 97 |
| Energieprozesstechnische Apparate und Anlagen | 99 |
| Energiespeicherung | 100 |
| Energietechnisches Praktikum | 102 |
| Fossile Prozess- und Anlagentechnik | 104 |
| Grundlagen erneuerbarer Energien | 106 |
| Nukleare Prozess- und Anlagentechnik | 108 |
| Planung und Kalkulation energieprozesstechnischer Anlagen | 110 |
| Prozesssimulation | 112 |
| Reinhaltung der Luft | 114 |
| Solarenergie | 116 |
| Thermodynamik II | 118 |
| Thermodynamik III | 120 |
| Transport thermischer Energie | 121 |
| Wind and geothermal energy | 123 |
| Zukünftige elektrische Energieversorgung | 126 |

A. Gemeinsame Module

| | | | | | |
|------------------|--|----------------|---|------------------------|----------------|
| Modulname | | | | | |
| Abschlussarbeit | | | | | |
| Kurzname | Credit Points | Arbeitsaufwand | Selbststudium | Moduldauer | Angebotsturnus |
| BA | 12 + 3 ECTS | 450 h | 450 h | 1 Semester | SoSe und WiSe |
| Sprache: Deutsch | | | Modulverantwortliche/r | | |
| | | | Studiendekan | | |
| 1 | Lehrveranstaltungen des Moduls | | | | |
| | Name der Lehrveranstaltung | | Dozent | Lehrform | Kontaktzeit |
| | Bachelorarbeit (12 ECTS, 360 h) | | Hauptamtliche Professoren und Lehrbeauftragte der Fakultäten VT | Projektarbeit | |
| | Bachelorseminar (3 ECTS, 90 h) | | Hauptamtliche Professoren und Lehrbeauftragte der Fakultäten VT | Projektarbeit, Seminar | |
| 2 | Lehrinhalt | | | | |
| | <i>Lehrveranstaltung Bachelorarbeit</i> Exemplarische Bearbeitung einer Aufgabenstellung aus der Verfahrenstechnik / Energieprozesstechnik. <i>Lehrveranstaltung Bachelorseminar</i> Präsentation der Ergebnisse in einem Vortrag und Diskussion der Ergebnisse in einem fachkundigen Kreis. | | | | |
| 3 | Lernergebnisse | | | | |
| | Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sollten die Studierenden in der Lage sein 1. eine technisch-wissenschaftliche Fragestellung mit ingenieurwissenschaftlichen Methoden strukturiert zu lösen, 2. die Fragestellung kritisch zu bearbeiten und mögliche Lösungen einzuschätzen, 3. die Ergebnisse in schriftlicher und mündlicher Form mit wissenschaftlichem Anspruch zu präsentieren und zu dokumentieren. | | | | |
| 4 | Voraussetzung für die Teilnahme gemäß SPO und RaPO | | | | |
| 5 | Prüfungsform siehe aktueller Studienplan | | | | |
| 6 | Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points | | | | |
| | Bestehen der Prüfungsleistung gemäß SPO/Studienplan | | | | |

| | | |
|----------|---|------------------------------------|
| 7 | Benotung Standard (Ziffernnote) | |
| 8 | Verwendbarkeit des Moduls | Modulnummer lt. Studienplan |
| | Bachelorstudiengang Verfahrenstechnik | 7000 |
| | Bachelorstudiengang Energieprozesstechnik | 7000 |
| 9 | Literatur Abhängig vom gewählten Thema der Arbeit | |

| | | | | | |
|------------------------------------|--|-----------------|-----------------------------|-----------------|----------------|
| Modulname | | | | | |
| Allgemeine und Anorganische Chemie | | | | | |
| Kurzname | Credit Points | Arbeitsaufwand | Selbststudium | Moduldauer | Angebotsturnus |
| ACh | 4 ECTS | 120 h | 45 h | 1 Semester | WiSe |
| Sprache: | | | Modulverantwortliche/r | | |
| Deutsch | | | Prof. Dr. D. Troegel | | |
| 1 | Lehrveranstaltungen des Moduls | | | | |
| | Name der Lehrveranstaltung | Dozent | Lehrform | Kontaktzeit | |
| | Allgemeine und Anorganische Chemie | Ch. Weingärtner | Seminaristischer Unterricht | 60 h (4 SWS) | |
| | Seminar in allgemeiner und anorganischer Chemie | Ch. Weingärtner | Übungen | 15 h (1 SWS) | |
| 2 | Lehrinhalte | | | | |
| | <u>Allgemeine und Anorganische Chemie (Seminaristischer Unterricht):</u> Grundlegende Konzepte der Chemie werden von den Studierenden verstanden und können auf einfache Frage- und Problemstellungen selbstständig angewendet und die Resultate bewertet werden. Dies umfasst insbesondere die folgenden Themenkomplexe: <ul style="list-style-type: none">• Umgang mit Größen und Einheiten (SI-System, DIN 1301)• Aufbau von Materie (Atome, Moleküle)• Periodensystem der Elemente• Konzept der Elektronegativität• Physikochemische Grundlagen (z.B. Aggregatzustände, Wärmekapazität)• Chemische Bindungsarten• Intermolekulare Wechselwirkungskräfte• Beschreibung des Verhaltens idealer und realer Gase• Reaktionsgleichungen und Stöchiometrie• Chemische Kinetik• Gleichgewichtsreaktionen, insbesondere Löslichkeits- und Säure-Base-Gleichgewichte• Komplex- und Fällungsreaktionen• Säure-Base-Konzepte, insbesondere nach Arrhenius, Brönsted und Lewis• Titration, Puffer, pH-Wert-Berechnungen• Oxidationszahlen und Redoxgleichungen• Grundlagen der Elektrochemie (Leitfähigkeit, Normalpotentiale, Nernst-Gleichung)• Grundlagen der Thermodynamik (z.B. Hauptsätze der Thermodynamik, Entropie)• Grundlagen der Thermochemie (z.B. Bilanzierung, Reaktionsenthalpien, Freie Enthalpie)• Grundlagen der Quantenmechanik | | | | |
| | <u>Seminar in Allgemeiner und Anorganischer Chemie (Übung):</u> Studierende werden an die selbstständige Literaturarbeit mit naturwissenschaftlich-technischen Fachbüchern und DIN-Normen herangeführt, erlernen, ihre Arbeitsergebnisse in Gruppen selbstorganisiert zu diskutieren, zu verschriftlichen, zu präsentieren und sich gegenseitig konstruktives Feedback zu geben. In diesem begleiteten Prozess lernen Studierende dadurch wichtige Schlüsselkompetenzen kennen, üben in einer geschützten und wertschätzenden Umgebung, diese weiter auszubauen und vertiefen dabei die Themengebiete aus der Vorlesung durch selbstständige Literaturarbeit bzw. durch das gemeinsame Lösen von Problemstellungen und Aufgaben in Kleingruppen. | | | | |

| | | |
|---|--|------------------------------------|
| 3 | Lernergebnisse <u>Allgemeine und Anorganische Chemie (Seminaristischer Unterricht):</u> Ziel des Moduls ist es, Studierende mit naturwissenschaftlichen Denkweisen und Grundprinzipien, speziell auf dem Gebiet der Chemie, vertraut zu machen. Studierende werden dabei befähigt, grundlegende Konzepte und Modelle der Allgemeinen, Anorganischen und Physikalischen Chemie zu verstehen und die sich daraus ergebenden Konsequenzen in ihre akademischen Entscheidungs- und Handlungsprozesse verantwortungsvoll im Sinne der Nachhaltigkeit und des Umweltschutzes mit einzubinden. Studierende können selbstständig einfache oder vorgegebene komplexe chemische Prozesse und Reaktionen mit Feststoffen, Flüssigkeiten, Gasen, Lösungen oder Mischungen stöchiometrisch, energetisch und entropisch bilanzieren und ihre Ergebnisse bewerten. <u>Seminar in Allgemeiner und Anorganischer Chemie (Übung):</u> Studierende kennen grundlegende Konzepte und Modelle zu Selbst- und Methodenkompetenzen (u.a. zu Motivation, Feedback, Zeitmanagement, Präsentation, Kommunikation und Gruppendynamik), können diese in einem einfachen akademischen Kontext anwenden und ihren Entwicklungsprozess selbstkritisch reflektieren. Studierende können sich mittels Literaturquellen einfache chemische Zusammenhänge selbstständig erarbeiten, in der Gruppe neue Fragestellungen dazu gemeinsam lösen und die so erarbeiteten Inhalte anschließend als Gruppe mittels selbst erstellter Poster oder Moderationskarten präsentieren. Studierende können einfache Vorträge inhaltlich und methodisch kritisch reflektieren und sich gegenseitig ein konstruktives und beschreibendes Feedback geben. | |
| 4 | Voraussetzung für die Teilnahme <ul style="list-style-type: none">• Mathematik-Vorkenntnisse zwingend erforderlich, u.a. Äquivalenzumformungen, Potenzgesetze, Logarithmusgesetze, quadratische Ergänzung, Integration einfacher Funktionen, Aufstellen und Lösen linearer Gleichungssysteme• Chemie-Vorkenntnisse entsprechend dem Fachabitur Technik empfehlenswert | |
| 5 | Prüfungsform siehe aktueller Studienplan | |
| 6 | Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points Bestehen der Prüfungsleistung gemäß SPO/Studienplan | |
| 7 | Benotung Standard (Ziffernnote) | |
| 8 | Verwendbarkeit des Moduls | Modulnummer lt. Studienplan |
| | Bachelorstudiengang Verfahrenstechnik | 1620+1622 |
| | Bachelorstudiengang Energieprozesstechnik | 1420+1421 |
| 9 | Literatur C. E. Mortimer, U. Müller: Chemie: Das Basiswissen der Chemie, 11. Aufl., Thieme, Stuttgart, 2014 E. Riedel, H.-J. Meyer: Allgemeine und Anorganische Chemie, 11. Aufl., De Gruyter, Berlin, 2013 P. W. Atkins, J. de Paula: Kurzlehrbuch Physikalische Chemie, 4. Aufl., Wiley-VCH, Weinheim, 2008 | |

| | | | | | |
|--|---|----------------|--|--------------------------------------|-----------------|
| Modulname | | | | | |
| Angewandte Wärme- und Stoffübertragung | | | | | |
| Kurzname | Credit Points | Arbeitsaufwand | Selbststudium | Moduldauer | Angebotsturnus |
| AWSt | 5 ECTS | 150 h | 75 h | 1 Semester | WiSe |
| Sprache: Deutsch | | | Modulverantwortliche/r | | |
| | | | Prof. Dr.-Ing. U. Ulmer | | |
| 1 | Lehrveranstaltungen des Moduls | | | | |
| | Name der Lehrveranstaltung | | Dozent | Lehrform | Kontaktzeit |
| | Angewandte Wärme- und Stoffübertragung | | Prof. Dr.-Ing. U. Ulmer Prof. Dr.-Ing. Th. Metz | Seminaristischer Unterricht, Übungen | 45 h (3 SWS) |
| | Praktikum in Wärme- und Stoffübertragung | | Prof. Dr.-Ing. U. Ulmer Prof. Dr.-Ing. Th. Metz | Laborpraktikum | 30 h (2 SWS) |
| 2 | Lehrinhalt | | | | |
| | <p>Lehrveranstaltung Angewandte Wärme- und Stoffübertragung</p> <ul style="list-style-type: none">• Äquimolare und einseitige Diffusion• Filmmodell• Analogie zwischen Wärme- und Stoffübertragung• Stoffübergangskoeffizienten• Stofftransport in Vielstoffsyste men• Stoffübertrager• Wärme- und Stoffübertragung bei der Kondensation• Wärme- und Stoffübertragung bei der Verdampfung <p>Lehrveranstaltung Praktikum in Wärme- und Stoffübertragung</p> <p>Laborversuche:</p> <ul style="list-style-type: none">• Verhalten von Wärmeübertragern• Wärmeübertragung bei laminarer Strömung• Vergleich von Doppelrohr-, Rohrbündel- und Plattenwärmeübertrager• Pumpen- und Anlagenkennlinie• Wärmeübergang an berippten Rohren• Verdunstungskühlung• Stoffübertragung am Rieselfilm• Film- und Tropfenkondensation• Verdampfung am waagrechten Rohr (Blasen- und Filmsieden)• Analogie zwischen Wärme- und Stoffübertragung• Wärmeübergang am umströmten Zylinder• Diffusion in Gasen• Wärmeleitung in Fluiden• instationäre Wärmeleitung in Feststoffen | | | | |
| 3 | Lernergebnisse | | | | |
| | <p>Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sollten die Studierenden in der Lage sein</p> <ol style="list-style-type: none">1. Grundsätze der Analogie zwischen Wärme- und Stoffübertragung wiederzugeben und anzuwenden,2. Stoffströme über die Systemgrenzen richtig zu bestimmen,3. die Gesetze des Stofftransportes wiederzugeben und anzuwenden, | | | | |

| | | |
|----------|---|-------------------------------------|
| | 4. bei der Prozessentwicklung bzw. –optimierung Randbedingungen so zu wählen, dass die Stoffströme die für den jeweiligen Anwendungsfall geeigneten Werte annehmen, 5. die Veränderung eines Wärmestroms durch gleichzeitig stattfindende Stoffübertragung zu quantifizieren, 6. Wärmeströme in Apparaten zu messen, zu berechnen und zu bewerten, 7. im Team zusammen zu arbeiten, 8. Messwerte kritisch zu hinterfragen und zu interpretieren, 9. Versuchsergebnisse vor Zuhörern zu präsentieren. | |
| 4 | Voraussetzung für die Teilnahme Inhalte und Kompetenzen der folgenden Module der Bachelorstudiengänge Verfahrenstechnik bzw. Energieprozesstechnik: <ul style="list-style-type: none"> • Ingenieurmathematik I und II • Fluidmechanik I • Grundlagen der Thermodynamik • Grundlagen der Wärmeübertragung | |
| 5 | Prüfungsform siehe aktueller Studienplan | |
| 6 | Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points Bestehen der Prüfungsleistung gemäß SPO/Studienplan | |
| 7 | Benotung Standard (Ziffernnote) | |
| 8 | Verwendbarkeit des Moduls | Modulnummer bzw. Studienplan |
| | Bachelorstudiengang Verfahrenstechnik | 5815+5816 |
| | Bachelorstudiengang Energieprozesstechnik | 4825+4826 |
| 9 | Literatur von Boeckh: Wärmeübertragung, Springer Baehr, Stephan: Wärme- und Stoffübertragung, Springer Wagner: Wärmeübertragung, Vogel VDI-Gesellschaft Verfahrenstechnik und Chemieingenieurwesen: VDI-Wärmeatlas, Springer Krishna, Wesselingh: Mass Transfer, Wiley Praktikumsanleitungen und –unterlagen | |

| | | | | | |
|----------------------|--|------------------------------|---|--------------|----------------|
| Modulname | | | | | |
| Apparatekonstruktion | | | | | |
| Kurzname | Credit Points | Arbeitsaufwand | Selbststudium | Moduldauer | Angebotsturnus |
| AppKon | 5 ECTS | 150 h | 90 h | 1 Semester | SoSe und WiSe |
| Sprache: Deutsch | | | Modulverantwortliche/r | | |
| | | | Prof. Dr.-Ing. Ch. Na Ranong | | |
| 1 | Lehrveranstaltungen des Moduls | | | | |
| | Name der Lehrveranstaltung | Dozent | Lehrform | Kontaktzeit | |
| | Apparatekonstruktion | Prof. Dr.-Ing. Ch. Na Ranong | Seminaristischer Unterricht, Konstruktionsübung | 60 h (4 SWS) | |
| 2 | Lehrinhalt | | | | |
| | <ul style="list-style-type: none">• Apparatekonstruktion als multidisziplinäre Aufgabe• Aspekte und Methoden der apparativen Gestaltung• Verfahrenstechnische Auslegung eines ausgewählten Apparats• Festigkeitsmäßige Auslegung von Apparateelementen• Einsatz der Dimensionierungs-Software für Druckgeräte des TÜV (DIMy)• Auslegung und Konstruktion eines ausgewählten Apparats anhand einer exemplarischen Aufgabenstellung in einer Teamarbeit | | | | |
| 3 | Lernergebnisse | | | | |
| | Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sollten die Studierenden in der Lage sein | | | | |
| | <ol style="list-style-type: none">1. die multidisziplinäre Ausrichtung der Apparatekonstruktion wiederzugeben,2. die verschiedenen Aspekte der apparativen Gestaltung wiederzugeben und anzuwenden,3. die grundlegenden Methoden der Festigkeitsberechnung von Apparateelementen und der verfahrenstechnischen Auslegung von Apparaten anzuwenden,4. nationale und europäische Richtlinien und Vorschriften über die Anforderungen an die Beschaffenheit von Druckgeräten für die Bereitstellung auf dem Markt und die Inbetriebnahme sowie für deren Betrieb anzuwenden (Druckgeräterichtlinie, Druckgeräteverordnung, Betriebssicherheitsverordnung),5. beim Erstellen der Apparate die wesentlichen Sicherheitsanforderungen der Druckgeräterichtlinie durch das Anwenden harmonisierter Normen zu erfüllen,6. die Funktion von Apparaten in der entsprechenden energie- bzw. verfahrenstechnischen Anlage wiederzugeben,7. Prozesse, die in Apparaten ablaufen, zu planen und zu berechnen,8. Apparate zu konstruieren. | | | | |
| 4 | Voraussetzung für die Teilnahme | | | | |
| | Inhalte und Kompetenzen der folgenden Module der Bachelorstudiengänge Verfahrenstechnik bzw. Energieprozesstechnik: | | | | |
| | <ul style="list-style-type: none">• Technische Mechanik• Festigkeitslehre• Werkstoffkunde• Grundlagen der Thermodynamik• Fluidmechanik I• Grundlagen der Wärmeübertragung• Einführung in CAD | | | | |

| | | |
|----------|---|------------------------------------|
| 5 | Prüfungsform siehe aktueller Studienplan | |
| 6 | Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points Bestehen der Prüfungsleistung gemäß SPO/Studienplan | |
| 7 | Benotung Standard (Ziffernnote) | |
| 8 | Verwendbarkeit des Moduls | Modulnummer lt. Studienplan |
| | Bachelorstudiengang Verfahrenstechnik | 5860+5865 |
| | Bachelorstudiengang Energieprozesstechnik | 5885+5886 |
| 9 | Literatur Klapp, E.: Apparate- und Anlagentechnik, Springer Schwaigerer, S.; Mühlenbeck, G.: Festigkeitsberechnung im Dampfkessel-, Behälter- und Rohrleitungsbau, Springer Titze, H.; Wilke, H.-P.; Groß, K.: Elemente des Apparatebaues, Springer VDI Gesellschaft: VDI-Wärmeatlas, Springer Wegener, E.: Festigkeitsberechnung verfahrenstechnischer Apparate, Wiley-VCH Wegener, E.: Planung eines Wärmeübertragers, Wiley-VCH | |

| | | | | | |
|-----------------------------|--|----------------------------|-----------------------------|-----------------|-----------------------------|
| Modulname | | | | | |
| Betriebliche Kostenrechnung | | | | | |
| Kurzname | Credit Points | Arbeitsaufwand | Selbststudium | Moduldauer | Angebotsturnus |
| BKR | 2 ECTS | 60 h | 30 h | 1 Semester | SoSe |
| Sprache: Deutsch | | | Modulverantwortliche/r | | |
| | | | Prof. Dr.-Ing. E. Schicker | | |
| 1 | Lehrveranstaltungen des Moduls | | | | |
| | Name der Lehrveranstaltung | Dozent | Lehrform | Kontaktzeit | |
| | Betriebliche Kostenrechnung | Prof. Dr.-Ing. E. Schicker | Seminaristischer Unterricht | 30 h (2 SWS) | |
| 2 | Lehrinhalt | | | | |
| | <ul style="list-style-type: none">• kurze Einführung in die Grundlagen der Betriebswirtschaft• Erläuterung der relevanten betriebswirtschaftlichen Begriffe• Beispiele aus der typischen Ingenieur Tätigkeit (z. B. Planungsarbeit im Ingenieurbüro, Betrieb einer Produktionsanlage, Anlagenbau)• Hilfsmittel der betrieblichen Kostenrechnung• Kalkulation der verschiedenen Kostenarten• betriebswirtschaftliche Bewertung technischer Maßnahmen | | | | |
| 3 | Lernergebnisse | | | | |
| | Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sollten die Studierenden in der Lage sein | | | | |
| | <ol style="list-style-type: none">1. die grundlegenden betriebswirtschaftlichen Werkzeuge anzuwenden,2. die Bedeutung und Relevanz grundlegender Begriffe, wie Kostenträger, -stellen und -arten für die Ingenieur Tätigkeit in mittelständischen Unternehmen und Konzernstrukturen wiederzugeben. | | | | |
| 4 | Voraussetzung für die Teilnahme | | | | |
| | Zulassung zum Praxissemester | | | | |
| 5 | Prüfungsform | | | | |
| | siehe aktueller Studienplan | | | | |
| 6 | Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points | | | | |
| | Bestehen der Prüfungsleistung gemäß SPO/Studienplan | | | | |
| 7 | Benotung | | | | |
| | Mit Erfolg / ohne Erfolg | | | | |
| 8 | Verwendbarkeit des Moduls | | | | Modulnummer lt. Studienplan |
| | Bachelorstudiengang Verfahrenstechnik | | | | 3400 |
| | Bachelorstudiengang Energieprozesstechnik | | | | 3400 |

| | |
|----------|--|
| 9 | Literatur Walter, W. G. u. I. Wünsche: Einführung in die moderne Kostenrechnung; 4. Aufl. 2013, Springer Fichter, Loew, Seidel: Betriebliche Umweltkostenrechnung, Springer Domschke, Scholl: Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre; Springer Plinke: Industrielle Kostenrechnung; Springer |
|----------|--|

| | | | | | |
|-------------------|--|----------------|------------------------------|---|----------------|
| Modulname | | | | | |
| Einführung in CAD | | | | | |
| Kurzname | Credit Points | Arbeitsaufwand | Selbststudium | Moduldauer | Angebotsturnus |
| ECAD | 3 ECTS | 90 h | 45 h | 1 Semester | WiSe |
| Sprache: Deutsch | | | Modulverantwortliche/r | | |
| | | | Prof. Dr.-Ing. Ch. Na Ranong | | |
| 1 | Lehrveranstaltungen des Moduls | | | | |
| | Name der Lehrveranstaltung | | Dozent | Lehrform | Kontaktzeit |
| | Einführung in CAD | | M. Veitenthal | Seminaristischer Unterricht, Rechnerübungen | 45 h (3 SWS) |
| 2 | Lehrinhalt <ul style="list-style-type: none">Einsatzbereiche und Relevanz von CAD /CAE Software in der industriellen PraxisEinführung in die Arbeitsumgebungen „Konstruktion“, „Baugruppen“ und „Zeichnungserstellung“ der Software Siemens NXGrundlagen des Master-Modell KonzeptsGrundlegendes Vorgehen bei der 3D-Modellierung von Einzelteilen und BaugruppenGrundlegendes Vorgehen bei der Zeichnungserstellung mit normgerechter Darstellung und Bemaßung in technischen ZeichnungenModellierung und Zeichnungserstellung von Rohrleitungskomponenten (z.B. Absperrventil) und Apparaten (z.B. Wärmeübertrager) in einer Teamarbeit im Rahmen von Aufgabenstellungen mit konstruktiven Anteilen | | | | |
| 3 | Lernergebnisse <p>Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sollten die Studierenden in der Lage sein</p> <ol style="list-style-type: none">wesentlichen Funktionen einer CAD Software (beispielhaft Siemens NX) bei der Konstruktion von Apparaten der Energieprozesstechnik und Verfahrenstechnik anzuwenden,mit Hilfe einer CAD Software 2D- und 3D-Modelle von Apparaten und Rohrleitungskomponenten normgerecht zu erstellen,einfache Konstruktionsaufgaben selbständig zu lösen undeigene konstruktive Ideen technisch zu kommunizieren. | | | | |
| 4 | Voraussetzung für die Teilnahme <p>Inhalte und Kompetenzen der folgenden Module der Bachelorstudiengänge Verfahrenstechnik bzw. Energieprozesstechnik:</p> <ul style="list-style-type: none">Energieprozesstechnische Apparate und AnlagenVerfahrenstechnische Apparate und Anlagen | | | | |
| 5 | Prüfungsform <p>siehe aktueller Studienplan</p> | | | | |
| 6 | Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points <p>Bestehen der Prüfungsleistung gemäß SPO/Studienplan</p> | | | | |

| | | |
|----------|--|------------------------------------|
| 7 | Benotung Mit Erfolg / ohne Erfolg | |
| 8 | Verwendbarkeit des Moduls | Modulnummer lt. Studienplan |
| | Bachelorstudiengang Verfahrenstechnik | 5846 |
| | Bachelorstudiengang Energieprozesstechnik | 4835 |
| 9 | Literatur Elektronische NX-Hilfebibliothek Fritz, A., Hoischen, H.: Technisches Zeichnen. Cornelsen Verlag DIN-Normen, Beuth-Verlag VDI-Richtlinien, Beuth-Verlag | |

| | | | | | |
|------------------|--|---|---|-----------------|-----------------------------|
| Modulname | | | | | |
| Elektrotechnik | | | | | |
| Kurzname | Credit Points | Arbeitsaufwand | Selbststudium | Moduldauer | Angebotsturnus |
| ET | 4 ECTS | 120 h | 75 h | 1 Semester | WiSe |
| Sprache: Deutsch | | | Modulverantwortliche/r | | |
| | | | Prof. Dr. T. Lauterbach | | |
| 1 | Lehrveranstaltungen des Moduls | | | | |
| | Name der Lehrveranstaltung | Dozent | Lehrform | Kontaktzeit | |
| | Elektrotechnik | Prof. Dr. T. Lauterbach Prof. Dr. J. Lohbreier | Seminaristischer Unterricht und Übungen | 45 h (3 SWS) | |
| 2 | Lehrinhalt | | | | |
| | <i>Lehrveranstaltung Elektrotechnik</i> <ul style="list-style-type: none">• Physikalische Grundlagen der Elektrotechnik• Gleich- und Wechselstromkreise• Dreiphasen-Wechselstrom• Transformator und elektrische Energieversorgung• Elektromotor, Grundlagen der elektrischen Antriebe Übungen zu den aufgeführten Themen | | | | |
| 3 | Lernergebnisse | | | | |
| | Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sollten die Studierenden in der Lage sein <ul style="list-style-type: none">1. Gleich- und Wechselstromkreise zu berechnen,2. die grundlegenden Beziehungen der elektrischen Energieversorgung und der elektrischen Antriebstechnik wiederzugeben und anzuwenden,3. einfache elektrische Antriebe zu dimensionieren, | | | | |
| 4 | Voraussetzung für die Teilnahme | | | | |
| | Physik- und Mathematikkenntnisse entsprechend Fachabitur Technik | | | | |
| 5 | Prüfungsform | | | | |
| | siehe aktueller Studienplan | | | | |
| 6 | Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points | | | | |
| | Bestehen der Prüfungsleistung gemäß SPO/Studienplan | | | | |
| 7 | Benotung | | | | |
| | Standard (Ziffernnote) | | | | |
| 8 | Verwendbarkeit des Moduls | | | | Modulnummer lt. Studienplan |
| | Bachelorstudiengang Verfahrenstechnik | | | | 1670 |
| | Bachelorstudiengang Energieprozesstechnik | | | | 1470 |

| | |
|----------|--|
| 9 | Literatur Busch: Elektrotechnik und Elektronik für Maschinenbauer und Verfahrenstechniker, Teubner |
|----------|--|

| | | | | | |
|-------------------|--|--|---|-----------------|----------------|
| Modulname | | | | | |
| Englisch | | | | | |
| Kurzname | Credit Points | Arbeitsaufwand | Selbststudium | Moduldauer | Angebotsturnus |
| Eng | 2 ECTS | 60 h | 30 h | 1 Semester | SoSe |
| Sprache: Englisch | | | Modulverantwortliche/r | | |
| | | | Prof. Dr. E. Koenig | | |
| 1 | Lehrveranstaltungen des Moduls | | | | |
| | Name der Lehrveranstaltung | Dozent | Lehrform | Kontaktzeit | |
| | Englisch für Energieprozesstechniker | Prof. Dr. E. Koenig Sh. Heidenreich | Seminaristischer Unterricht und Übungen | 30 h (2 SWS) | |
| | Englisch für Verfahrenstechniker | Sh. Heidenreich Prof. Dr. E. Koenig | Seminaristischer Unterricht und Übungen | 30 h (2 SWS) | |
| 2 | Lehrinhalt <ul style="list-style-type: none">• Lesen und Auswerten von englischen Fachtexten• Verfassen eines Aufsatzes und anderer Texte im akademischen Stil• Fachrelevante Hörverständnisübungen• Erläuterung grundlegender naturwissenschaftlicher Vorgänge auf Englisch• Vertiefung des Wortschatzes mit Bezug auf Energieerzeugung, die Energiewende bzw. Prozess-/Verfahrenstechnik• Relevante Grammatikwiederholungen• Seminarsprache Englisch | | | | |
| 3 | Lernergebnisse <p>Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sollten die Studierenden in der Lage sein</p> <ol style="list-style-type: none">1. eigene Lernstrategien mit Bezug auf lebenslanges Lernen weiterzuentwickeln,2. fachbezogene Texte zur Energieerzeugung und zur Energiewende sowie zur Prozess-/Verfahrenstechnik schnell und korrekt zu interpretieren und präzise Antworten auf relevante Fragen selbst zu formulieren,3. die Struktur für technische Dokumente und Prozesse zu erläutern und den relevanten englischen Wortschatz anzuwenden,4. strukturierte Texte mit technischem Inhalte selbstständig in der englischen Sprache zu verfassen,5. Inhalte von fachbezogenen Aufzeichnungen und Diktaten auszuwerten und präzise Antworten auf relevante Fragen zu verfassen,6. sich zu grundlegenden naturwissenschaftlichen Abläufen auf Englisch zu äußern. | | | | |
| 4 | Voraussetzung für die Teilnahme <p>Kompetenzstufe B2 (Lesen, Hörverständnis, Schreiben, Sprechen) des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens (GER) Falls die Voraussetzungen für diese Lehrveranstaltung nicht erfüllt sind, so werden entsprechende Vorbereitungskurse am Language Center der Technischen Hochschule vor dem ersten Prüfungsantritt empfohlen.</p> | | | | |
| 5 | Prüfungsform <p>siehe aktueller Studienplan</p> | | | | |

| | | |
|----------|---|------------------------------------|
| 6 | Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points Bestehen der Prüfungsleistung gemäß SPO/Studienplan | |
| 7 | Benotung Standard (Ziffernnote) | |
| 8 | Verwendbarkeit des Moduls | Modulnummer lt. Studienplan |
| | Bachelorstudiengang Verfahrenstechnik | 5890 |
| | Bachelorstudiengang Energieprozesstechnik | 4900 |
| 9 | Literatur Das Lernmaterial wird den Studierenden über das E-Learning-Portal zur Verfügung gestellt. | |

| | | | | | |
|-------------------------|--|----------------------------|---|--------------------|-----------------------|
| Modulname | | | | | |
| Festigkeitslehre | | | | | |
| Kurzname | Credit Points | Arbeitsaufwand | Selbststudium | Moduldauer | Angebotsturnus |
| FL | 5 ECTS | 150 h | 75 h | 1 Semester | SoSe |
| Sprache: Deutsch | | | Modulverantwortliche/r | | |
| | | | Prof. Dr.-Ing. Ch. Reichel | | |
| 1 | Lehrveranstaltungen des Moduls | | | | |
| | Name der Lehrveranstaltung | Dozent | Lehrform | Kontaktzeit | |
| | Festigkeitslehre | Prof. Dr.-Ing. Ch. Reichel | Seminaristischer Unterricht und Übungen | 75 h (5 SWS) | |
| 2 | Lehrinhalt <ul style="list-style-type: none">• Allgemeine Betrachtungen zu Festigkeitslehre• Zug- und Druckbeanspruchung• Biegung, Torsion, Knickung• Zusammengesetzte Beanspruchung• Mehrachsige Spannungszustände• Bauteil- und Betriebsfestigkeit• Ausgesuchte Basiselemente von Apparaten und Anlagen | | | | |
| 3 | Lernergebnisse <p>Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sollten die Studierenden in der Lage sein</p> <ol style="list-style-type: none">1. die grundlegenden Berechnungsmethoden zur korrekten festigkeitsmäßigen Auslegung und Konstruktion von verfahrenstechnischen und energieprozesstechnischen Komponenten anzuwenden,2. die Bedeutung des Spannungs- und Dehnungsbegriffes wiederzugeben und anzuwenden,3. das elastischen Materialverhalten bei Zug/Druck, Biegung und Torsion zu berechnen,4. zulässige Bauteilbelastungen bei statischer und dynamischer Beanspruchung zu berechnen,5. Stabilitätsprobleme zu verstehen und zu berechnen. | | | | |
| 4 | Voraussetzung für die Teilnahme <p>Inhalte und Kompetenzen der folgenden Module der Bachelorstudiengänge Verfahrenstechnik bzw. Energieprozesstechnik:</p> <ul style="list-style-type: none">• Technische Mechanik | | | | |
| 5 | Prüfungsform <p>siehe aktueller Studienplan</p> | | | | |
| 6 | Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points <p>Bestehen der Prüfungsleistung gemäß SPO/Studienplan</p> | | | | |
| 7 | Benotung <p>Standard (Ziffernnote)</p> | | | | |

| | | |
|----------|--|------------------------------------|
| 8 | Verwendbarkeit des Moduls | Modulnummer lt. Studienplan |
| | Bachelorstudiengang Verfahrenstechnik | 1640+1641 |
| | Bachelorstudiengang Energieprozesstechnik | 1440+1441 |
| 9 | Literatur Holzmann, Meyer, Schumpich: Technische Mechanik Teil 3 Festigkeitslehre, Teubner Magnus, Müller: Grundlagen der technischen Mechanik, Teubner Dankert, Dankert: Technische Mechanik Statik, Festigkeitslehre Kinematik / Kinetik, Vieweg-Teubner Zimmermann: Technische Mechanik multimedial, Übungsbuch mit Multimedia-Software, Fachbuchverlag Leipzig Wagner: Festigkeitsberechnungen im Apparate- und Rohrleitungsbau, Vogel Verlag Schwaigerer, Mühlenbeck: Festigkeitsberechnung im Dampfkessel-, Behälter- und Rohrleitungsbau, Springer | |

| | | | | | |
|-------------------------|--|----------------|-------------------------|---|----------------|
| Modulname | | | | | |
| Finite-Elemente-Methode | | | | | |
| Kurzname | Credit Points | Arbeitsaufwand | Selbststudium | Moduldauer | Angebotsturnus |
| FEM | 5 ECTS | 150 h | 90 h | 1 Semester | WiSe |
| Sprache: Deutsch | | | Modulverantwortliche/r | | |
| | | | Prof. Dr.-Ing. E. Franz | | |
| 1 | Lehrveranstaltungen des Moduls | | | | |
| | Name der Lehrveranstaltung | | Dozent | Lehrform | Kontaktzeit |
| | Finite-Elemente-Methode | | Prof. Dr.-Ing. E. Franz | Seminaristischer Unterricht und Übungen | 60 h (4 SWS) |
| 2 | Lehrinhalt | | | | |
| | <ul style="list-style-type: none">• Grundbegriffe der linearen Algebra• Elastostatik<ul style="list-style-type: none">○ Das grundsätzliche Vorgehen am Beispiel von Stabelementen○ Balkenelemente○ Stab-Balkenelemente○ Scheibenelemente○ Plattenelemente○ Volumenelemente• Wärmeübertragung<ul style="list-style-type: none">○ Stationäre Wärmeleitung○ Kopplung Elastostatik - Wärmeübertragung | | | | |
| 3 | Lernergebnisse | | | | |
| | <p>Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sollten die Studierenden die grundsätzliche Arbeitsweise eines FE-Programmes verstehen. Sie sollten in der Lage sein, die grundlegende numerische Ingenieurmethode FEM bei Festigkeitsberechnungen in Problemstellungen der Energieprozesstechnik bzw. Verfahrenstechnik anzuwenden, insbesondere</p> <ul style="list-style-type: none">1. energieprozesstechnische und verfahrenstechnische Komponenten mit Hilfe der FEM-Berechnungsmethoden auszulegen und zu konstruieren,2. mechanische Strukturanalysen durchzuführen,3. thermische Berechnungen durchzuführen. | | | | |
| 4 | Voraussetzung für die Teilnahme | | | | |
| | <p>Inhalte und Kompetenzen der folgenden Module der Bachelorstudiengänge Verfahrenstechnik bzw. Energieprozesstechnik:</p> <ul style="list-style-type: none">• Technische Mechanik• Festigkeitslehre• Verfahrenstechnische bzw. Energietechnische Apparate und Anlagen,• Ingenieurmathematik I bis III• Grundlagen der Thermodynamik• Fluidmechanik I• Grundlagen der Wärmeübertragung• Angewandte Wärme- und Stoffübertragung | | | | |
| 5 | Prüfungsform | | | | |
| | siehe aktueller Studienplan | | | | |

| | | |
|----------|---|------------------------------------|
| 6 | Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points Bestehen der Prüfungsleistung gemäß SPO/Studienplan | |
| 7 | Benotung Standard (Ziffernnote) | |
| 8 | Verwendbarkeit des Moduls | Modulnummer lt. Studienplan |
| | Bachelorstudiengang Verfahrenstechnik, Schwerpunkt CAPE | 6210 |
| | Bachelorstudiengang Energieprozesstechnik | 8013 |
| 9 | Literatur Müller, Groth: FEM für Praktiker, Band 1: Grundlagen, expert-Verlag Klein: FEM, Vieweg Rieg, Hammerschmidt: Finite Elemente Analyse für Ingenieure, Hanser Bathe, Finite-Elemente-Methoden, Springer | |

| | | | | | |
|------------------|--|----------------|--------------------------|---|----------------|
| Modulname | | | | | |
| Fluidmechanik I | | | | | |
| Kurzname | Credit Points | Arbeitsaufwand | Selbststudium | Moduldauer | Angebotsturnus |
| FM I | 5 ECTS | 150 h | 75 h | 1 Semester | SoSe |
| Sprache: Deutsch | | | Modulverantwortliche/r | | |
| | | | Prof. Dr.-Ing. T. Botsch | | |
| 1 | Lehrveranstaltungen des Moduls | | | | |
| | Name der Lehrveranstaltung | | Dozent | Lehrform | Kontaktzeit |
| | Fluidmechanik I | | Prof. Dr.-Ing. T. Botsch | Seminaristischer Unterricht und Übungen | 75 h (5 SWS) |
| 2 | Lehrinhalt | | | | |
| | <ul style="list-style-type: none">• Hydrostatik• Hydrodynamik• Grundbegriffe strömender Fluide• Kontinuitätsgleichung• Bernoulli-Gleichung für ideale und reale Fluide• Druckverlustberechnung• Impulsbilanz | | | | |
| 3 | Lernergebnisse | | | | |
| | Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sollten die Studierenden in der Lage sein | | | | |
| | <ol style="list-style-type: none">1. die physikalischen Grundlagen der Strömungsmechanik wiederzugeben,2. geeigneter mathematische Werkzeuge zur Lösung fluidmechanischer Aufgaben anzuwenden,3. den Druck und die Strömungsgeschwindigkeit in durchströmten Rohrleitungen und anderen fluiden Systemen zu bestimmen,4. die Kraftwirkung von Fluiden auf überströmte Wände zu berechnen,5. Druckverluste in durchströmten Elementen mit dem Ziel der Rohrleitungs- und Pumpendimensionierung zu berechnen. | | | | |
| 4 | Voraussetzung für die Teilnahme | | | | |
| | Inhalte und Kompetenzen der folgenden Module der Bachelorstudiengänge Verfahrenstechnik bzw. Energieprozesstechnik: | | | | |
| | <ul style="list-style-type: none">• Ingenieurmathematik I• Technische Mechanik | | | | |
| 5 | Prüfungsform | | | | |
| | siehe aktueller Studienplan | | | | |
| 6 | Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points | | | | |
| | Bestehen der Prüfungsleistung gemäß SPO/Studienplan | | | | |
| 7 | Benotung | | | | |
| | Standard (Ziffernnote) | | | | |

| | | |
|----------|---|------------------------------------|
| 8 | Verwendbarkeit des Moduls | Modulnummer lt. Studienplan |
| | Bachelorstudiengang Verfahrenstechnik | 1650+1651 |
| | Bachelorstudiengang Energieprozesstechnik | 1450+1451 |
| 9 | Literatur von Boeckh: Fluidmechanik, Springer Bohl, Elmendorf: Technische Strömungslehre, Vogel Strybny: Ohne Panik Strömungsmechanik, Vieweg Böswirth: Technische Strömungslehre, Vieweg Truckenbrodt: Fluidmechanik, Springer | |

| | | | | | |
|------------------------------|---|------------------------------|---|--------------|----------------|
| Modulname | | | | | |
| Grundlagen der Thermodynamik | | | | | |
| Kurzname | Credit Points | Arbeitsaufwand | Selbststudium | Moduldauer | Angebotsturnus |
| Th | 6 ECTS | 180 h | 105 h | 1 Semester | SoSe |
| Sprache: Deutsch | | | Modulverantwortliche/r | | |
| | | | Prof. Dr.-Ing. Ch. Na Ranong | | |
| 1 | Lehrveranstaltungen des Moduls | | | | |
| | Name der Lehrveranstaltung | Dozent | Lehrform | Kontaktzeit | |
| | Grundlagen der Thermodynamik | Prof. Dr.-Ing. Ch. Na Ranong | Seminaristischer Unterricht und Übungen | 75 h (5 SWS) | |
| 2 | Lehrinhalt | | | | |
| | <ul style="list-style-type: none">• System und Zustand• Thermische, kalorische und Entropie-Zustandsgleichungen• Der 1. Hauptsatz der Thermodynamik• Energiebilanzgleichungen• Der 2. Hauptsatz der Thermodynamik• Entropiebilanzgleichungen• Energieumwandlungen und die Hauptsätze der Thermodynamik• Exergie, Anergie und Exergieverluste• Zustandsdiagramme• Prozesse | | | | |
| 3 | Lernergebnisse | | | | |
| | Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sollten die Studierenden in der Lage sein | | | | |
| | <ol style="list-style-type: none">1. die Bedeutung der zentralen Begriffe Energie und Entropie wiederzugeben,2. energietechnische und verfahrenstechnische Aufgabenstellungen in der Technischen Thermodynamik zu interpretieren und zu lösen,3. Massenbilanzen, Energiebilanzen auf der Basis des ersten Hauptsatzes und Entropiebilanzen auf der Basis des zweiten Hauptsatzes aufzustellen,4. Zustandsgrößen idealer Gase, inkompressibler Fluide und reiner realer Fluide zu ermitteln,5. Zustandsänderungen für Einstoffsysteme zu berechnen und in Zustandsdiagrammen darzustellen,6. einfache Prozesse selbständig energetisch und entropisch zu analysieren. | | | | |
| 4 | Voraussetzung für die Teilnahme | | | | |
| | Mathematikkenntnisse entsprechend Fachabitur Technik | | | | |
| | Inhalte und Kompetenzen der folgenden Module der Bachelorstudiengänge Verfahrenstechnik bzw. Energieprozesstechnik: | | | | |
| | <ul style="list-style-type: none">• Ingenieurmathematik I | | | | |
| 5 | Prüfungsform | | | | |
| | siehe aktueller Studienplan | | | | |
| 6 | Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points | | | | |
| | Bestehen der Prüfungsleistung gemäß SPO/Studienplan | | | | |

| | | |
|----------|---|------------------------------------|
| 7 | Benotung Standard (Ziffernnote) | |
| 8 | Verwendbarkeit des Moduls | Modulnummer lt. Studienplan |
| | Bachelorstudiengang Verfahrenstechnik | 1660 |
| | Bachelorstudiengang Energieprozesstechnik | 1460 |
| 9 | Literatur Baehr, H.D., Kabelac, S.: Thermodynamik, Springer | |

| | | | | | |
|---------------------------------|--|----------------|--------------------------|---|----------------|
| Modulname | | | | | |
| Grundlagen der Wärmeübertragung | | | | | |
| Kurzname | Credit Points | Arbeitsaufwand | Selbststudium | Moduldauer | Angebotsturnus |
| WÜ | 5 ECTS | 150 h | 75 h | 1 Semester | WiSe |
| Sprache: Deutsch | | | Modulverantwortliche/r | | |
| | | | Prof. Dr.-Ing. T. Botsch | | |
| 1 | Lehrveranstaltungen des Moduls | | | | |
| | Name der Lehrveranstaltung | | Dozent | Lehrform | Kontaktzeit |
| | Grundlagen der Wärmeübertragung | | Prof. Dr.-Ing. T. Botsch | Seminaristischer Unterricht und Übungen | 75 h (5 SWS) |
| 2 | Lehrinhalt | | | | |
| | <ul style="list-style-type: none">• Bilanzierung über verfahrenstechnische Anlagen• Energiebilanzen bei stationärem und transienten Verhalten• Erwärmung und Abkühlung von Rührbehältern• Wärmeleitung durch Wände (stationär)• Wärmeleitung in Rippen und Stäben• Wärmeleitgleichung• instationäre Wärmeleitung• Dimensionsanalyse, dimensionslose Kennzahlen• Wärmeübertragung bei erzwungener und freier Konvektion• Wärmeübertrager• Wärmestrahlung | | | | |
| 3 | Lernergebnisse | | | | |
| | Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sollten die Studierenden in der Lage sein <ul style="list-style-type: none">1. die grundlegenden physikalischen Beziehungen aus dem Gebiet der Wärmeübertragung wiederzugeben,2. geeignete mathematische Werkzeuge zur Lösung von Wärmeübertragungsaufgaben auszuwählen und einzusetzen,3. Massen- und Energiebilanzen über ein System aufzustellen und die Wärmeströme über die Systemgrenzen richtig zu bestimmen,4. bei der Prozessentwicklung bzw. –optimierung Randbedingungen so zu wählen, dass die Wärmeströme die für den jeweiligen Anwendungsfall geeigneten Werte annehmen. | | | | |
| 4 | Voraussetzung für die Teilnahme | | | | |
| | Inhalte und Kompetenzen der folgenden Module der Bachelorstudiengänge Verfahrenstechnik bzw. Energieprozesstechnik: <ul style="list-style-type: none">• Ingenieurmathematik I• Ingenieurmathematik II• Fluidmechanik I• Grundlagen der Thermodynamik | | | | |
| 5 | Prüfungsform | | | | |
| | siehe aktueller Studienplan | | | | |
| 6 | Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points | | | | |
| | Bestehen der Prüfungsleistung gemäß SPO/Studienplan | | | | |

| | | |
|----------|---|------------------------------------|
| 7 | Benotung Standard (Ziffernnote) | |
| 8 | Verwendbarkeit des Moduls | Modulnummer lt. Studienplan |
| | Bachelorstudiengang Verfahrenstechnik | 5810 |
| | Bachelorstudiengang Energieprozesstechnik | 4820 |
| 9 | Literatur von Boeckh: Wärmeübertragung, Springer Polifke, Kopitz: Wärmeübertragung, Pearson Baehr, Stephan: Wärme- und Stoffübertragung, Springer Wagner: Wärmeübertragung, Vogel VDI-Gesellschaft Verfahrenstechnik und Chemieingenieurwesen: VDI-Wärmeatlas, Springer | |

| | | | | | |
|-----------------------|--|----------------|------------------------|---|-----------------------------|
| Modulname | | | | | |
| Ingenieurmathematik I | | | | | |
| Kurzname | Credit Points | Arbeitsaufwand | Selbststudium | Moduldauer | Angebotsturnus |
| IM I | 7 ECTS | 210 h | 120 h | 1 Semester | WiSe |
| Sprache: Deutsch | | | Modulverantwortliche/r | | |
| | | | Prof. Dr. W. Müller | | |
| 1 | Lehrveranstaltungen des Moduls | | | | |
| | Name der Lehrveranstaltung | | Dozent | Lehrform | Kontaktzeit |
| | Ingenieurmathematik I | | Prof. Dr. W. Müller | Seminaristischer Unterricht und Übungen | 90 h (6 SWS) |
| 2 | Lehrinhalt | | | | |
| | <ul style="list-style-type: none">• Komplexe Zahlen und ihre Anwendungen: Darstellungsformen, Gauß'sche Zahlenebene, Grundrechenarten im Komplexen, Wurzel im Komplexen, Fundamentalsatz der Algebra, Beschreibung von Schwingungen,• Folgen und Reihen: Grenzwerte, Reihen, Konvergenzkriterien, Funktionenfolgen und Funktionenreihen, Potenzreihen, Konvergenzradius, Taylor-Reihen, Restglieder• Funktionen mehrerer Variabler: Grundbegriffe, partielle Ableitungen, Satz von Schwarz, totales Differenzial, Fehlerrechnung, Regressionsgerade, Kettenregel, Gradient, Richtungsableitung | | | | |
| 3 | Lernergebnisse | | | | |
| | Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sollten die Studierenden in der Lage sein | | | | |
| | <ol style="list-style-type: none">1. das Konzept der Komplexen Zahlen in Berechnungen anzuwenden,2. Zahlenreihen auf Konvergenz und Divergenz hin zu analysieren,3. schwierige Funktionen in Taylor-Reihen zu entwickeln bzw. durch Taylor-Polynome zu approximieren,4. Methoden der Differentialrechnung für Funktionen mehrerer Variabler anzuwenden. | | | | |
| 4 | Voraussetzung für die Teilnahme | | | | |
| | Mathematikkenntnisse entsprechend dem Fachabitur Technik | | | | |
| 5 | Prüfungsform | | | | |
| | siehe aktueller Studienplan | | | | |
| 6 | Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points | | | | |
| | Bestehen der Prüfungsleistung gemäß SPO/Studienplan | | | | |
| 7 | Benotung | | | | |
| | Standard (Ziffernnote) | | | | |
| 8 | Verwendbarkeit des Moduls | | | | Modulnummer lt. Studienplan |
| | Bachelorstudiengang Verfahrenstechnik | | | | 1600 |
| | Bachelorstudiengang Energieprozesstechnik | | | | 1400 |

| | |
|----------|---|
| 9 | Literatur Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 1, Vieweg Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 2, Vieweg Kreyszig: Advanced Engineering Mathematics, Wiley |
|----------|---|

| | | | | | |
|------------------------|---|----------------|------------------------|---|----------------|
| Modulname | | | | | |
| Ingenieurmathematik II | | | | | |
| Kurzname | Credit Points | Arbeitsaufwand | Selbststudium | Moduldauer | Angebotsturnus |
| IM II | 7 ECTS | 210 h | 120 h | 1 Semester | SoSe |
| Sprache: Deutsch | | | Modulverantwortliche/r | | |
| | | | Prof. Dr. W. Müller | | |
| 1 | Lehrveranstaltungen des Moduls | | | | |
| | Name der Lehrveranstaltung | | Dozent | Lehrform | Kontaktzeit |
| | Ingenieurmathematik II | | Prof. Dr. W. Müller | Seminaristischer Unterricht und Übungen | 90 h (6 SWS) |
| 2 | Lehrinhalt | | | | |
| | <ul style="list-style-type: none">Integralrechnung einer Variablen: Integralbegriff, elementare Integrale, Integrationsmethoden Stammfunktionen, unbestimmte Integrale, Hauptsatz der Integralrechnung, uneigentliche IntegraleGewöhnliche Differenzialgleichungen: Grundbegriffe, Lösungsmethoden für Differenzialgleichungen 1. und 2. OrdnungLineare Algebra: Matrizen, lineare Gleichungssysteme, Determinanten | | | | |
| 3 | Lernergebnisse | | | | |
| | Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sollten die Studierenden in der Lage sein | | | | |
| | <ol style="list-style-type: none">Inhalt und Bedeutung der Begriffe bestimmtes Integral, unbestimmtes Integral und uneigentliches Integral wiederzugeben,Methoden verschiedener Integrationstechniken wiederzugeben und anzuwenden,mit Hilfe elementarer Lösungsmethoden Differentialgleichungen 1. und 2. Ordnung zu lösen,Berechnungen mit Matrizen und Determinanten durchzuführen sowie diese bei der Lösung von linearen Gleichungssystemen anzuwenden. | | | | |
| 4 | Voraussetzung für die Teilnahme | | | | |
| | Inhalte und Kompetenzen der folgenden Module der Bachelorstudiengänge Verfahrenstechnik bzw. Energieprozesstechnik: <ul style="list-style-type: none">Ingenieurmathematik I | | | | |
| 5 | Prüfungsform | | | | |
| | siehe aktueller Studienplan | | | | |
| 6 | Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points | | | | |
| | Bestehen der Prüfungsleistung gemäß SPO/Studienplan | | | | |
| 7 | Benotung | | | | |
| | Standard (Ziffernnote) | | | | |

| | | |
|---|---|------------------------------------|
| 8 | Verwendbarkeit des Moduls | Modulnummer lt. Studienplan |
| | Bachelorstudiengang Verfahrenstechnik | 1610 |
| | Bachelorstudiengang Energieprozesstechnik | 1410 |
| 9 | Literatur Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 1, Vieweg Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 2, Vieweg Stingl: Mathematik für Fachhochschulen, Hanser Kreyszig: Advanced Engineering Mathematics, Wiley Leupold: Mathematik Band 1, FBV Leipzig Leupold: Mathematik Band 2, FBV Leipzig Meyberg, Vachenauer: Höhere Mathematik 1, Springer Meyberg, Vachenauer: Höhere Mathematik 2, Springer | |

| | | | | | |
|-------------------------|--|---------------------|---|--------------|----------------|
| Modulname | | | | | |
| Ingenieurmathematik III | | | | | |
| Kurzname | Credit Points | Arbeitsaufwand | Selbststudium | Moduldauer | Angebotsturnus |
| IM III | 5 ECTS | 150 h | 90 h | 1 Semester | WiSe |
| Sprache: Deutsch | | | Modulverantwortliche/r | | |
| | | | Prof. Dr. W. Müller | | |
| 1 | Lehrveranstaltungen des Moduls | | | | |
| | Name der Lehrveranstaltung | Dozent | Lehrform | Kontaktzeit | |
| | Ingenieurmathematik III | Prof. Dr. W. Müller | Seminaristischer Unterricht und Übungen | 60 h (4 SWS) | |
| 2 | Lehrinhalt | | | | |
| | <ul style="list-style-type: none">• Iterative Lösung von Gleichungen und Gleichungssystemen<ul style="list-style-type: none">○ Nicht-lineare Gleichungen (Newton-Verfahren)○ Lineare Gleichungssysteme (Jacobi-Verfahren)○ Nicht-lineare Gleichungssysteme (Newton-Verfahren)• Interpolation: Lagrange, Interpolation mit natürlichen, kubischen Splines• Numerische Integration: Summierte Trapezformel, summierte Simpson-Formel• Numerische Lösung<ul style="list-style-type: none">○ von Anfangswertproblemen 1. Ordnung (Explizites Euler-Verfahren, Runge-Kutta-Verfahren 4. Ordnung)○ von Anfangswertproblemen höherer Ordnung bzw. Systemen von Anfangswertproblemen 1. Ordnung (Explizites Euler-Verfahren, Runge-Kutta-Verfahren 4. Ordnung)○ eines 1-dimensionalen Randwertproblems mit Hilfe von Differenzengleichungen | | | | |
| 3 | Lernergebnisse | | | | |
| | Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sollten die Studierenden in der Lage sein | | | | |
| | <ul style="list-style-type: none">1. lineare Gleichungssysteme sowie nicht-lineare Gleichungen und Gleichungssysteme numerisch iterativ zu lösen,2. kubische Splines und Interpolationspolynome aufzustellen,3. bestimmte Integrale mit Näherungsverfahren zu berechnen und Anfangswertprobleme erster und höherer Ordnung näherungsweise zu lösen,4. Anfangswertprobleme erster und höherer Ordnung näherungsweise zu lösen. | | | | |
| 4 | Voraussetzung für die Teilnahme | | | | |
| | Inhalte und Kompetenzen der folgenden Module der Bachelorstudiengänge Verfahrenstechnik bzw. Energieprozesstechnik: | | | | |
| | <ul style="list-style-type: none">• Ingenieurmathematik I• Ingenieurmathematik II | | | | |
| 5 | Prüfungsform | | | | |
| | siehe aktueller Studienplan | | | | |
| 6 | Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points | | | | |
| | Bestehen der Prüfungsleistung gemäß SPO/Studienplan | | | | |

| | | |
|----------|--|------------------------------------|
| 7 | Benotung Standard (Ziffernnote) | |
| 8 | Verwendbarkeit des Moduls | Modulnummer lt. Studienplan |
| | Bachelorstudiengang Verfahrenstechnik | 5800 |
| | Bachelorstudiengang Energieprozesstechnik | 4800 |
| 9 | Literatur Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 1, Vieweg Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 2, Vieweg Kreyszig: Advanced Engineering Mathematics, Wiley Faires: Numerische Mathematik, Spektrums-Verlag | |

| | | | | | |
|------------------|---|----------------|------------------------------------|-----------------------------|-----------------|
| Modulname | | | | | |
| Messtechnik | | | | | |
| Kurzname | Credit Points | Arbeitsaufwand | Selbststudium | Moduldauer | Angebotsturnus |
| MT | 5 ECTS | 150 h | 75 h | 1 Semester | WiSe |
| Sprache: Deutsch | | | Modulverantwortliche/r | | |
| | | | Prof. Dr.-Ing. J. Paschedag | | |
| 1 | Lehrveranstaltungen des Moduls | | | | |
| | Name der Lehrveranstaltung | | Dozent | Lehrform | Kontaktzeit |
| | Messtechnik | | Prof. Dr.-Ing. J. Paschedag | Seminaristischer Unterricht | 45 h (3 SWS) |
| | Praktikum in Messtechnik | | Prof. Dr.-Ing. J. Paschedag et al. | Laborpraktikum | 30 h (2 SWS) |
| 2 | Lehrinhalt | | | | |
| | <p><i>Lehrveranstaltung Messtechnik</i></p> <ul style="list-style-type: none">• Messkette: Aufbau und Komponenten• Statisches und dynamisches Sensorverhalten• Übertragung von Messsignalen (analog und digital)• Messung von<ul style="list-style-type: none">○ Temperatur○ Druck○ Durchfluss○ Füllstand○ Konzentration• Messabweichungen• Moderne Messkonzepte <p><i>Lehrveranstaltung Praktikum in Messtechnik</i></p> <ul style="list-style-type: none">• Prüfung von Messeinrichtungen• Untersuchung des dynamischen Verhaltens von Messsystemen• Aufbau einfacher Messschaltungen• Messtechnik in Prozessanlagen• Simulation von Messsystemen | | | | |
| 3 | <p>Lernergebnisse</p> <p>Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sollten die Studierenden in der Lage sein</p> <ol style="list-style-type: none">1. die analoge und digitale Signalübertragung in der Messkette zu verstehen, zu beschreiben und zu beurteilen,2. das statische und dynamische Verhalten von Sensoren zu unterscheiden und anhand von Parametern zu beschreiben,3. die in der Prozesstechnik wichtigsten Messverfahren zu erläutern und für gegebene Messaufgaben zielgerichtet auszuwählen,4. zufällige und systematische Messabweichungen zu unterscheiden,5. die Fortpflanzung von Grenzabweichungen zu berechnen,6. Messsysteme sowohl im Labor als auch im praktischen Betrieb in Anlagen zu prüfen,7. sich in einem Team zu organisieren und zu arbeiten,8. Versuchsergebnisse kritisch zu hinterfragen, zu interpretieren und vor Zuhörern zu präsentieren. | | | | |

| | | |
|----------|---|------------------------------------|
| 4 | Voraussetzung für die Teilnahme Inhalte und Kompetenzen der folgenden Module der Bachelorstudiengänge Verfahrenstechnik bzw. Energieprozesstechnik: <ul style="list-style-type: none"> • Energieprozesstechnische bzw. verfahrenstechnische Apparate und Anlagen, • Ingenieurmathematik I • Ingenieurmathematik II • Elektrotechnik | |
| 5 | Prüfungsform siehe aktueller Studienplan | |
| 6 | Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points Bestehen der Prüfungsleistung gemäß SPO/Studienplan | |
| 7 | Benotung Standard (Ziffernnote) | |
| 8 | Verwendbarkeit des Moduls | Modulnummer lt. Studienplan |
| | Bachelorstudiengang Verfahrenstechnik | 5870+5871 |
| | Bachelorstudiengang Energieprozesstechnik | 4845+4846 |
| 9 | Literatur Freudenberger: Prozessmesstechnik, Vogel Niebuhr, Lindner: Physikalische Messtechnik mit Sensoren, Oldenbourg Früh, Schaudel, Urbas, Tauchnitz: Handbuch der Prozessautomatisierung (Kapitel 3), Vulkan Hoffmann: Taschenbuch der Messtechnik, Hanser Parthier: Messtechnik, Springer Vieweg | |

| | | | | | |
|------------------------------|---|----------------------------|----------------------------|---|----------------|
| Modulname | | | | | |
| Numerische Strömungsmechanik | | | | | |
| Kurzname | Credit Points | Arbeitsaufwand | Selbststudium | Moduldauer | Angebotsturnus |
| CFD | 5 ECTS | 150 h | 90 h | 1 Semester | WiSe |
| Sprache: Deutsch | | | Modulverantwortliche/r | | |
| | | | Prof. Dr.-Ing. Ch. Reichel | | |
| 1 | Lehrveranstaltungen des Moduls | | | | |
| | Name der Lehrveranstaltung | Dozent | | Lehrform | Kontaktzeit |
| | Numerische Strömungsmechanik | Prof. Dr.-Ing. Ch. Reichel | | Seminaristischer Unterricht und Übungen | 60 h (4 SWS) |
| 2 | Lehrinhalt | | | | |
| | <ul style="list-style-type: none">• Einführung in die Strömungssimulation• Grundlegende Bilanzgleichungen (Navier-Stokes)• Randbedingungen• Verfahren zur Orts- und Zeitdiskretisierung• Netzgenerierung• Nachrechnung eines einfachen Strömungsexperiments• selbstständige Bestimmung von Strömungsfeldern in einfachen Komponenten energieprozesstechnischer und verfahrenstechnischer Anlagen | | | | |
| 3 | Lernergebnisse | | | | |
| | Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sollten die Studierenden in der Lage sein <ul style="list-style-type: none">1. die beruflichen Anwendungsgebiete der Strömungssimulation zu benennen,2. die mathematischen und naturwissenschaftlichen Grundlagen der Strömungssimulation anzuwenden,3. geeignete Methoden zur Beschreibung und Lösung eines technischen Problems aus der Strömungsmechanik auszuwählen,4. Probleme aus der Fluidmechanik mit Hilfe der Methode der Strömungssimulation selbstständig zu lösen,5. Simulationsergebnisse zu interpretieren und kritisch zu bewerten. | | | | |
| 4 | Voraussetzung für die Teilnahme | | | | |
| | Inhalte und Kompetenzen der folgenden Module der Bachelorstudiengänge Verfahrenstechnik bzw. Energieprozesstechnik: <ul style="list-style-type: none">• Technische Mechanik• Festigkeitslehre• Energieprozesstechnische bzw. verfahrenstechnische Apparate und Anlagen,• Ingenieurmathematik I bis III• Grundlagen der Thermodynamik• Fluidmechanik I | | | | |
| 5 | Prüfungsform | | | | |
| | siehe aktueller Studienplan | | | | |
| 6 | Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points | | | | |
| | Bestehen der Prüfungsleistung gemäß SPO/Studienplan | | | | |

| | | |
|----------|--|------------------------------------|
| 7 | Benotung Standard (Ziffernnote) | |
| 8 | Verwendbarkeit des Moduls | Modulnummer lt. Studienplan |
| | Bachelorstudiengang Verfahrenstechnik, Schwerpunkt CAPE | 6220 |
| | Bachelorstudiengang Energieprozesstechnik | 8014 |
| 9 | Literatur Oertel, Laurien: Numerische Strömungsmechanik, Vieweg Ferziger, Peric: Numerische Strömungsmechanik, Springer Versteeg, Malalasekera: Computational Fluid Dynamics, Pearson Wilcox, Turbulence Modeling for CFD, DCW Industries | |

| | | | | | |
|------------------|--|----------------|---|----------------------------------|-----------------------------|
| Modulname | | | | | |
| Praxissemester | | | | | |
| Kurzname | Credit Points | Arbeitsaufwand | Selbststudium | Moduldauer | Angebotsturnus |
| PSer | 24 ECTS | 720 h | 720 h | 1 Semester | SoSe und WiSe |
| Sprache: Deutsch | | | Modulverantwortliche/r | | |
| | | | Beauftragter für praktische Studiensemester | | |
| 1 | Lehrveranstaltungen des Moduls | | | | |
| | Name der Lehrveranstaltung | | Dozent | Lehrform | Kontaktzeit |
| | Praxissemester | | Beauftragter für praktische Studiensemester | Ingenieurnahe Industrietätigkeit | |
| 2 | Lehrinhalt | | | | |
| | Mitarbeit an einer energieprozesstechnischen bzw. verfahrenstechnischen Aufgabenstellung in einem Industrieunternehmen, einem Forschungsinstitut oder einer in der Energieprozesstechnik bzw. Verfahrenstechnik aktiven anderen Institution. | | | | |
| 3 | Lernergebnisse | | | | |
| | Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sollten die Studierenden in der Lage sein | | | | |
| | 1. in Teams im prozesstechnischen Berufsumfeld zu arbeiten, | | | | |
| | 2. praktische, industrielle Aufgabenstellungen in Teams zu lösen, | | | | |
| | 3. Arbeitsmethoden eines Ingenieurs im beruflichen Umfeld anzuwenden. | | | | |
| 4 | Voraussetzung für die Teilnahme | | | | |
| | gemäß Verordnung für praktische Studiensemester | | | | |
| 5 | Prüfungsform | | | | |
| | siehe aktueller Studienplan | | | | |
| 6 | Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points | | | | |
| | Bestehen der Prüfungsleistung gemäß SPO/Studienplan | | | | |
| 7 | Benotung | | | | |
| | Standard (Ziffernnote) | | | | |
| 8 | Verwendbarkeit des Moduls | | | | Modulnummer lt. Studienplan |
| | Bachelorstudiengang Verfahrenstechnik | | | | 3100 |
| | Bachelorstudiengang Energieprozesstechnik | | | | 3100 |
| 9 | Literatur | | | | |
| | Abhängig von der industriellen Aufgabenstellung | | | | |

| | | | | | |
|------------------|---|----------------|---|------------|-----------------------------|
| Modulname | | | | | |
| Praxisseminar | | | | | |
| Kurzname | Credit Points | Arbeitsaufwand | Selbststudium | Moduldauer | Angebotsturnus |
| PSar | 2 ECTS | 60 h | 45 h | 1 Semester | WiSe |
| Sprache: Deutsch | | | Modulverantwortliche/r | | |
| | | | Beauftragter für praktische Studiensemester | | |
| 1 | Lehrveranstaltungen des Moduls | | | | |
| | Name der Lehrveranstaltung | | Dozent | Lehrform | Kontaktzeit |
| | Praxisseminar | | Beauftragter für praktische Studiensemester | Seminar | 15 h (1 SWS) |
| 2 | Lehrinhalt | | | | |
| | Vorträge der Studierenden eines Semesters über ihre jeweilige Tätigkeit während des Praxissemesters | | | | |
| 3 | Lernergebnisse | | | | |
| | Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sollten die Studierenden in der Lage sein | | | | |
| | 1. eine von Ihnen durchgeführte Tätigkeit bzw. ein von Ihnen absolviertes Projekt einem Plenum verständlich und nachvollziehbar mündlich zu präsentieren, | | | | |
| | 2. Ergebnisse aus ingenieurtechnischen Fragestellungen zusammenzufassen und zu interpretieren. | | | | |
| 4 | Voraussetzung für die Teilnahme | | | | |
| | abgeschlossenes praktisches Studiensemester | | | | |
| 5 | Prüfungsform | | | | |
| | siehe aktueller Studienplan | | | | |
| 6 | Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points | | | | |
| | Bestehen der Prüfungsleistung gemäß SPO/Studienplan | | | | |
| 7 | Benotung | | | | |
| | Standard (Ziffernnote) | | | | |
| 8 | Verwendbarkeit des Moduls | | | | Modulnummer lt. Studienplan |
| | Bachelorstudiengang Verfahrenstechnik | | | | 3200 |
| | Bachelorstudiengang Energieprozesstechnik | | | | 3200 |
| 9 | Literatur | | | | |
| | Hering, Hering: Technische Berichte, Vieweg | | | | |
| | Abhängig von der industriellen Aufgabenstellung | | | | |

| | | | | | |
|-------------------------------------|--|-----------------------------|---|--------------|----------------|
| Modulname | | | | | |
| Process Flow Diagrams – Fließbilder | | | | | |
| Kurzname | Credit Points | Arbeitsaufwand | Selbststudium | Moduldauer | Angebotsturnus |
| PFlo | 2 ECTS | 60 h | 15 h | 1 Semester | SoSe |
| Sprache: Englisch | | | Modulverantwortliche/r | | |
| | | | Prof. Dr.-Ing. X. R. Maurus | | |
| 1 | Lehrveranstaltungen des Moduls | | | | |
| | Name der Lehrveranstaltung | Dozent | Lehrform | Kontaktzeit | |
| | Process Flow Diagrams – Fließbilder | Prof. Dr.-Ing. X. R. Maurus | Seminaristischer Unterricht, Rechnerübungen | 45 h (3 SWS) | |
| 2 | Lehrinhalt | | | | |
| | <ul style="list-style-type: none">Information contents of block diagrams, process flow diagrams, piping and instrumentation flow diagrams (P&ID scheme),graphical symbols for measuring points, control loops, monitoring and safety functions, pipes, pipe classes, valves, actuators and fittings (according to DIN EN ISO 10628),power plant identification system (KKS) (according to VGB guidelines),individual design of various flow diagrams. | | | | |
| 3 | Lernergebnisse | | | | |
| | After successfully completing the module, students should be able to | | | | |
| | <ol style="list-style-type: none">reproduce the importance of process engineering flow diagrams as an important practical planning tool for professional use in plant design and operation,analyse existing processes (reverse engineering) and to create simple flow diagrams and P&IDs based on standardized symbols,understand the content of existing flow diagrams and to realize the benefit of graphical presentation as basic engineering tool,design energy and process engineering processes with special focus on process control and operational plant safety (teamwork),understand the systematic of the power plant identification system (KKS) and to assign the correct code to power plant components and piping,present selected topic-specific content to colleagues in English. | | | | |
| 4 | Voraussetzung für die Teilnahme | | | | |
| | Contents and competencies of the following modules of the bachelor's degree courses "Verfahrenstechnik" or "Energieprozesstechnik" are necessary: | | | | |
| | <ul style="list-style-type: none">Energieprozesstechnische Apparate und AnlagenVerfahrenstechnische Apparate und AnlagenMesstechnik | | | | |
| 5 | Prüfungsform | | | | |
| | siehe aktueller Studienplan | | | | |
| 6 | Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points | | | | |
| | Bestehen der Prüfungsleistung gemäß SPO/Studienplan | | | | |

| | | |
|----------|--|------------------------------------|
| 7 | Benotung Mit Erfolg / ohne Erfolg | |
| 8 | Verwendbarkeit des Moduls | Modulnummer lt. Studienplan |
| | Bachelorstudiengang Verfahrenstechnik | 3400 |
| | Bachelorstudiengang Energieprozesstechnik | 3400 |
| 9 | Literatur Bindel T., Hofmann D.: R&I-Fließschema - Übergang von DIN 19227 zu DIN EN 62424, Springer Vieweg Verlag DIN-Normen, Beuth-Verlag VDI-Richtlinien, Beuth-Verlag | |

| | | | | | |
|------------------|--|---|------------------------|---------------|-----------------------------|
| Modulname | | | | | |
| Projektkurs | | | | | |
| Kurzname | Credit Points | Arbeitsaufwand | Selbststudium | Moduldauer | Angebotsturnus |
| Proj | 5 ECTS | 150 h | 90 h | 1 Semester | WiSe |
| Sprache: Deutsch | | | Modulverantwortliche/r | | |
| | | | Studiendekan | | |
| 1 | Lehrveranstaltungen des Moduls | | | | |
| | Name der Lehrveranstaltung | Dozent | | Lehrform | Kontaktzeit |
| | Projektkurs | Hauptamtliche Professoren und Lehrbeauftragte der Fakultäten VT | | Projektarbeit | 60 h (4 SWS) |
| 2 | Lehrinhalt | | | | |
| | Exemplarische Bearbeitung einer Aufgabenstellung aus der energieprozesstechnischen bzw. verfahrenstechnischen Industrie vorzugsweise in Kooperation mit einem Unternehmen. | | | | |
| 3 | Lernergebnisse | | | | |
| | Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sollten die Studierenden in der Lage sein | | | | |
| | <div>1. prozesstechnische Aufgabenstellungen im Auftrag und in Kooperation mit einem Partner aus der Industrie im Team zu analysieren und zu lösen,</div> <div>2. sich in einem Team zu organisieren und projektartige Arbeiten terminlich und inhaltlich zu planen,</div> <div>3. selbständig wissenschaftliche und technische Literaturrecherchen durchzuführen,</div> <div>4. Projektergebnisse in technischen Berichten zu analysieren und zusammenzufassen,</div> <div>5. einem industriellen Auftraggeber Projektergebnisse zu präsentieren.</div> | | | | |
| 4 | Voraussetzung für die Teilnahme | | | | |
| | Erworbene Kompetenzen aus den Studienfachsemestern 1 bis 4 | | | | |
| 5 | Prüfungsform | | | | |
| | siehe aktueller Studienplan | | | | |
| 6 | Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points | | | | |
| | Bestehen der Prüfungsleistung gemäß SPO/Studienplan | | | | |
| 7 | Benotung | | | | |
| | Standard (Ziffernnote) | | | | |
| 8 | Verwendbarkeit des Moduls | | | | Modulnummer lt. Studienplan |
| | Bachelorstudiengang Verfahrenstechnik | | | | 5885 |
| | Bachelorstudiengang Energieprozesstechnik | | | | 4895 |
| 9 | Literatur | | | | |
| | Hering, Hering: Technische Berichte, Vieweg | | | | |

| | | | | | |
|----------------------|--|-----------------------------|-----------------------------|-----------------|----------------|
| Modulname | | | | | |
| Prozesssystemtechnik | | | | | |
| Kurzname | Credit Points | Arbeitsaufwand | Selbststudium | Moduldauer | Angebotsturnus |
| PST | 5 ECTS | 150 h | 60 h | 1 Semester | WiSe |
| Sprache: Deutsch | | | Modulverantwortliche/r | | |
| | | | Prof. Dr.-Ing. J. Paschedag | | |
| 1 | Lehrveranstaltungen des Moduls | | | | |
| | Name der Lehrveranstaltung | Dozent | Lehrform | Kontaktzeit | |
| | Prozesssystemtechnik | Prof. Dr.-Ing. J. Paschedag | Seminaristischer Unterricht | 60 h (4 SWS) | |
| | Praktikum in Prozesssystemtechnik | Prof. Dr.-Ing. J. Paschedag | Laborpraktikum | 30 h (2 SWS) | |
| 2 | Lehrinhalt | | | | |
| | Lehrveranstaltung Prozesssystemtechnik | | | | |
| | <ul style="list-style-type: none">• Prozessautomatisierung im Gesamtsystem• Aktorik und Sensorik• Steuerungshardware und -programmierung• Vernetzung• Prozessleitsysteme• Einsatz von Modellen und Simulation• Regelungsverfahren in der Prozesstechnik• Projektierung von Automatisierungssystemen• Moderne Konzepte / Industrie 4.0 | | | | |
| | Lehrveranstaltung Praktikum in Prozesssystemtechnik | | | | |
| | <ul style="list-style-type: none">• Projektieren• Aufbauen• Programmieren (SPS, Prozessleitsysteme)• Testen und Optimieren• Simulieren von Automatisierungssystemen | | | | |
| 3 | Lernergebnisse | | | | |
| | Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sollten die Studierenden in der Lage sein | | | | |
| | <ol style="list-style-type: none">1. die gängigen Strukturen von Automatisierungssystemen in der Verfahrenstechnik zu verstehen und zu beschreiben,2. die Hardware von speicherprogrammierbaren Steuerungen (SPS) zu beschreiben,3. einfache Programme in speicherprogrammierbaren Steuerungen zu erstellen,4. Prozessleitsysteme und die enthaltenen Netzwerk- und Bussysteme zu verstehen und zu beschreiben,5. Sicherheitsaspekte der Automatisierung zu verstehen und umzusetzen,6. einfache Automatisierungssysteme zu projektieren,7. experimentelle Arbeiten in einem Team zu planen und durchzuführen,8. Versuchsergebnisse vor Zuhörern zu präsentieren. | | | | |
| 4 | Voraussetzung für die Teilnahme | | | | |

| | | |
|----------|--|------------------------------------|
| | Inhalte und Kompetenzen der folgenden Module des Bachelorstudiengangs Verfahrenstechnik: <ul style="list-style-type: none"> • Ingenieurmathematik I bis III • Messtechnik • Regelungstechnik • Verfahrenstechnische Apparate und Anlagen • Thermische Verfahrenstechnik • Mechanische Verfahrenstechnik | |
| 5 | Prüfungsform siehe aktueller Studienplan | |
| 6 | Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points Bestehen der Prüfungsleistung gemäß SPO/Studienplan | |
| 7 | Benotung Standard (Ziffernnote) | |
| 8 | Verwendbarkeit des Moduls | Modulnummer lt. Studienplan |
| | Bachelorstudiengang Verfahrenstechnik, Schwerpunkt CAPE | 6230+6231 |
| | Bachelorstudiengang Energieprozesstechnik | 8030+8031 |
| 9 | Literatur Früh, Schaudel, Urbas, Tauchnitz: Handbuch der Prozessautomatisierung, Vulkan Favre-Bulle: Automatisierung komplexer Industrieprozesse, Springer Winter, Böckelmann: Prozessleittechnik in Chemieanlagen, Europa Lehrmittel Bindel, Hofmann: Projektierung von Automatisierungsanlagen, Springer Vieweg Lauber, Göhner: Prozessautomatisierung 1, Springer | |

| | | | | | |
|------------------|---|----------------|----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| Modulname | | | | | |
| Recht | | | | | |
| Kurzname | Credit Points | Arbeitsaufwand | Selbststudium | Moduldauer | Angebotsturnus |
| Rc | 2 ECTS | 60 h | 30 h | 1 Semester | SoSe |
| Sprache: Deutsch | | | Modulverantwortliche/r | | |
| | | | Prof. Dr.-Ing. E. Schicker | | |
| 1 | Lehrveranstaltungen des Moduls | | | | |
| | Name der Lehrveranstaltung | | Dozent | Lehrform | Kontaktzeit |
| | Recht | | Prof. Dr.-Ing. E. Schicker | Seminaristischer Unterricht | 30 h (2 SWS) |
| 2 | Lehrinhalt | | | | |
| | <ul style="list-style-type: none">• Aufbau, Regelungsgedanken und Ausführungsvorschriften der gesetzlichen Regelwerke die Schutzgüter Mensch, Wasser, Luft und Boden betreffend• Untergesetzliche Regelwerke – Normen, Technische Regeln, Richtlinien• Verbindung von gesetzlichen und untergesetzlichen Regelwerken | | | | |
| 3 | Lernergebnisse | | | | |
| | Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sollten die Studierenden in der Lage sein <ul style="list-style-type: none">1. den Aufbau der Rechtsstruktur der Europäischen Union, insbesondere der Bundesrepublik Deutschland wiederzugeben,2. den Inhalt der für Planung, Bau und Betrieb energietechnischer Anlagen relevanten rechtlichen Rahmenbedingungen wiederzugeben,3. die rechtlichen Rahmenbedingungen auf praktische Problemstellungen anzuwenden. | | | | |
| 4 | Voraussetzung für die Teilnahme | | | | |
| | Zulassung für das Praxissemester | | | | |
| 5 | Prüfungsform | | | | |
| | siehe aktueller Studienplan | | | | |
| 6 | Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points | | | | |
| | Bestehen der Prüfungsleistung gemäß SPO/Studienplan | | | | |
| 7 | Benotung | | | | |
| | Mit Erfolg / ohne Erfolg | | | | |
| 8 | Verwendbarkeit des Moduls | | | | Modulnummer lt. Studienplan |
| | Bachelorstudiengang Verfahrenstechnik | | | | 3300 |
| | Bachelorstudiengang Energieprozesstechnik | | | | 3300 |

| | |
|---|---|
| 9 | Literatur Kröger, Klauß: Umweltrecht schnell erfasst, Springer Kluth, Smeddinck (Hrsg.): Umweltrecht, Springer, 2013 Pütz, Buchholz: Anzeige- u. Genehmigungsverfahren nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz, ESV einschlägige Rechtsnormen in der jeweils gültigen Fassung – Zugriff über www.juris.de |
|---|---|

| | | | | | |
|------------------|--|----------------|------------------------------------|-----------------------------|----------------|
| Modulname | | | | | |
| Regelungstechnik | | | | | |
| Kurzname | Credit Points | Arbeitsaufwand | Selbststudium | Moduldauer | Angebotsturnus |
| RT | 5 ECTS | 150 h | 75 h | 1 Semester | SoSe |
| Sprache: Deutsch | | | Modulverantwortliche/r | | |
| | | | Prof. Dr.-Ing. J. Paschedag | | |
| 1 | Lehrveranstaltungen des Moduls | | | | |
| | Name der Lehrveranstaltung | | Dozent | Lehrform | Kontaktzeit |
| | Regelungstechnik | | Prof. Dr.-Ing. J. Paschedag | Seminaristischer Unterricht | 45 h (3 SWS) |
| | Praktikum in Regelungstechnik | | Prof. Dr.-Ing. J. Paschedag et al. | Laborpraktikum | 30 h (2 SWS) |
| 2 | Lehrinhalt | | | | |
| | <div>Lehrveranstaltung Regelungstechnik</div> <ul style="list-style-type: none">• Streckenmodellierung und Darstellung im Wirkungsplan• Analyse im Frequenzbereich• Regelkreis und Eigenschaften• Grundtypen linearer Regler• Reglerauslegung• Spezielle Regelungsverfahren<ul style="list-style-type: none">◦ Erweiterte Regelkreisstrukturen◦ Unstetige Regler◦ Zustandsraumdarstellung <div>Lehrveranstaltung Praktikum in Regelungstechnik</div> <ul style="list-style-type: none">• Untersuchen des statischen und dynamischen Verhaltens von Regelstrecken• Aufbauen von Regelkreisen• Untersuchen des Stör- und Führungsverhaltens von Regelkreisen• Konfigurieren und Parametrieren von Automatisierungsgeräten• Programmieren speicherprogrammierbarer Steuerungen (SPS)• Simulieren von Regelstrecken und -kreisen | | | | |
| 3 | <div>Lernergebnisse</div> <p>Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sollten die Studierenden in der Lage sein</p> <ol style="list-style-type: none">1. typische Regelstrecken der Prozesstechnik zu modellieren,2. die Laplace-Transformation anzuwenden und zur Analyse von LZI-Systemen zu nutzen,3. die Stabilität von Regelkreisen zu beurteilen,4. geeignete Regeleinrichtungen auszuwählen und zu parametrieren,5. die Funktionsweise von Regelungsverfahren in der Prozesstechnik zu beschreiben,6. in einem Team organisiert und zielgerichtet Ergebnisse zu erarbeiten,7. Experimente zu planen und Ergebnisse kritisch zu hinterfragen, zu interpretieren und vor Zuhörern zu präsentieren. | | | | |
| 4 | <div>Voraussetzung für die Teilnahme</div> <p>Inhalte und Kompetenzen der folgenden Module der Bachelorstudiengänge Verfahrenstechnik bzw. Energieprozesstechnik:</p> <ul style="list-style-type: none">• Energieprozesstechnische bzw. verfahrenstechnische Apparate und Anlagen | | | | |

| | | |
|----------|---|------------------------------------|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Ingenieurmathematik I bis III • Messtechnik | |
| 5 | Prüfungsform siehe aktueller Studienplan | |
| 6 | Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points Bestehen der Prüfungsleistung gemäß SPO/Studienplan | |
| 7 | Benotung Standard (Ziffernnote) | |
| 8 | Verwendbarkeit des Moduls | Modulnummer lt. Studienplan |
| | Bachelorstudiengang Verfahrenstechnik | 5875+5876 |
| | Bachelorstudiengang Energieprozesstechnik | 4855+4856 |
| 9 | Literatur Zacher, Reuter: Regelungstechnik für Ingenieure, Springer Skolaut: Maschinenbau (Teil VIII - Regelungstechnik), Springer Schneider: Praktische Regelungstechnik, Vieweg und Teubner Föllinger: Regelungstechnik, VDE Winter, Böckelmann: Prozessleittechnik in Chemieanlagen, Europa Lehrmittel Lutz, Wendt: Taschenbuch der Regelungstechnik, Harri Deutsch | |

| | | | | | |
|--------------------|--|----------------------------|----------------------------|--------------------------------------|----------------|
| Modulname | | | | | |
| Strömungsmaschinen | | | | | |
| Kurzname | Credit Points | Arbeitsaufwand | Selbststudium | Moduldauer | Angebotsturnus |
| Ströma | 5 ECTS | 150 h | 90 h | 1 Semester | WiSe |
| Sprache: Deutsch | | | Modulverantwortliche/r | | |
| | | | Prof. Dr.-Ing. X.R. Maurus | | |
| 1 | Lehrveranstaltungen des Moduls | | | | |
| | Name der Lehrveranstaltung | Dozent | | Lehrform | Kontaktzeit |
| | Strömungsmaschinen | Prof. Dr.-Ing. X.R. Maurus | | Seminaristischer Unterricht, Übungen | 60 h (4 SWS) |
| 2 | Lehrinhalt | | | | |
| | <ul style="list-style-type: none">Einschlägige Begriffe, Anwendungsgebiete, Turbo- versus KolbenmaschinenPumpen: Pumpenarten und Bauformen, Energieumwandlung im Laufrad, Geschwindigkeitsdreiecke, Euler'sche Hauptgleichung für Strömungsmaschinen, Pumpenkennlinie, Anlagenkennlinie, Reihen- und Parallelschaltung von Pumpen, Kavitation, NPSH-Wert, Volumenstromregelung (Drosselung, Affinität, Bypass), Wirkungsgrad, Kriterien für PumpenauswahlVerdichter und Gebläse: Begriffe, radiale und axiale Laufräder, Verdichterkennfeld, „Surge“Windturbinen: Potential, Aufbau, Energieumwandlung, Betz'sches Gesetz, RegelungWasserturbinen: Bauformen von Pelton-, Kaplan-, Francis-, und Ossberger-Turbinen, Energieumwandlung, Gleichdruck- und Überdruckprinzip, Wirkungsgrad und Teillastverhalten, Wirtschaftlichkeit von WasserkraftwerkenDampfturbinen: Clausius Rankine Prozess, Turbinenbegriffe, innerer Wirkungsgrad, Gleichdruck- und Überdruckprinzip, Wellendichtungen, BetriebseigenschaftenGasturbinen: „Königin der Strömungsmaschinen“, Aufbau und Komponenten, Wirkungsgrad des idealen und realen Joule Prozesses | | | | |
| 3 | Lernergebnisse | | | | |
| | Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sollten die Studierenden in der Lage sein <ul style="list-style-type: none">1. die Bedeutung von Strömungsmaschinen für energietechnische Prozesse wiederzugeben und zu beurteilen,2. die hydraulischen und thermodynamischen Grundlagen bei der Auslegung anzuwenden,3. anhand konkreter Aufgabenstellungen relevante Betriebs- und Apparategrößen zu berechnen,4. geeignete Arten an Strömungsmaschinen nach technischen Erfordernissen auszuwählen,5. das Potential zur Stromerzeugung und die Wirtschaftlichkeit von Investitionen abzuschätzen. | | | | |
| 4 | Voraussetzung für die Teilnahme | | | | |
| | Inhalte und Kompetenzen der folgenden Module des Bachelorstudiengangs Energieprozesstechnik: <ul style="list-style-type: none">Ingenieurmathematik I und IIFluidmechanik IGrundlagen der Thermodynamik | | | | |
| 5 | Prüfungsform | | | | |
| | siehe aktueller Studienplan | | | | |

| | | |
|----------|--|---|
| 6 | Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points Bestehen der Prüfungsleistung gemäß SPO/Studienplan | |
| 7 | Benotung Standard (Ziffernnote) | |
| 8 | Verwendbarkeit des Moduls | Modulnummer lt. SPO bzw. Studienplan |
| | Bachelorstudiengang Energieprozesstechnik | 4815 |
| | Bachelorstudiengang Verfahrenstechnik, Studienbeginn ab WiSe 18/19 | 5868 |
| 9 | Literatur Bohl: Strömungsmaschinen 1, Vogel Wagner: Kreiselpumpen und Kreiselpumpenanlagen, Vogel Menny: Strömungsmaschinen, Teubner | |

| | | | | | |
|---------------------|--|----------------|----------------------------|---|----------------|
| Modulname | | | | | |
| Technische Mechanik | | | | | |
| Kurzname | Credit Points | Arbeitsaufwand | Selbststudium | Moduldauer | Angebotsturnus |
| TM | 5 ECTS | 150 h | 75 h | 1 Semester | WiSe |
| Sprache: Deutsch | | | Modulverantwortliche/r | | |
| | | | Prof. Dr.-Ing. Ch. Reichel | | |
| 1 | Lehrveranstaltungen des Moduls | | | | |
| | Name der Lehrveranstaltung | | Dozent | Lehrform | Kontaktzeit |
| | Technische Mechanik | | Prof. Dr.-Ing. Ch. Reichel | Seminaristischer Unterricht und Übungen | 75 h (5 SWS) |
| 2 | Lehrinhalt | | | | |
| | <ul style="list-style-type: none">• Grundbegriffe der Technischen Mechanik• Zentrale Kräftesysteme• Statisches Moment• Allgemeine ebene Kräftesysteme• Bauteilsysteme in der Stereostatik• Kräfte im Raum• Schwerpunkte• Schnittgrößen am Balken• Kinematik• Kinetik starrer Körper• Schwingungen | | | | |
| 3 | Lernergebnisse | | | | |
| | Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sollten die Studierenden in der Lage sein <ul style="list-style-type: none">1. das Newton'sche Schnittprinzip auf Fragestellungen der Technischen Mechanik anzuwenden,2. Lagerreaktionen im ebenen und räumlichen Fall zu berechnen,3. Schwerpunktskoordinaten eines mechanischen Systems zu berechnen,4. Beanspruchungsgrößen im ebenen und räumlichen Fall zu berechnen,5. Bewegungen starrer Körper unter dem Einfluss von äußeren Kräften zu beschreiben und zu berechnen,6. die Aussagen des Impuls- und Drallsatzes zu benennen und in Berechnungen anzuwenden,7. Schwingungsvorgänge mit einem Freiheitsgrad rechnerisch zu bestimmen und zu beschreiben. | | | | |
| 4 | Voraussetzung für die Teilnahme | | | | |
| | keine über die Hochschulzugangsberechtigung hinausgehenden Voraussetzungen | | | | |
| 5 | Prüfungsform | | | | |
| | siehe aktueller Studienplan | | | | |
| 6 | Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points | | | | |
| | Bestehen der Prüfungsleistung gemäß SPO/Studienplan | | | | |

| | | |
|----------|--|------------------------------------|
| 7 | Benotung Standard (Ziffernnote) | |
| 8 | Verwendbarkeit des Moduls | Modulnummer lt. Studienplan |
| | Bachelorstudiengang Verfahrenstechnik | 1630+1631 |
| | Bachelorstudiengang Energieprozesstechnik | 1430+1431 |
| 9 | Literatur Gloistehn: Lehr- und Übungsbuch der Technischen Mechanik, Band 1: Statik, Vieweg Gloistehn: Lehr- und Übungsbuch der Technischen Mechanik, Band 3: Kinematik, Kinetik, Vieweg Magnus, Müller: Grundlagen der technischen Mechanik, Teubner Studienbücher Dankert, Dankert: Technische Mechanik Statik Festigkeitslehre Kinematik / Kinetik, Vieweg Zimmermann: Technische Mechanik multimedial, Übungsbuch mit Multimedia-Software, Fachbuchverlag Leipzig | |

| | | | | | |
|--|--|----------------------------------|------------------------|---|-----------------|
| Modulname | | | | | |
| Technisch-wissenschaftliches Programmieren | | | | | |
| Kurzname | Credit Points | Arbeitsaufwand | Selbststudium | Moduldauer | Angebotsturnus |
| TWPr | 5 ECTS | 150 h | 90 h | 1 Semester | SoSe und WiSe |
| Sprache: Deutsch | | | Modulverantwortliche/r | | |
| | | | Prof. Dr.-Ing. R. Aust | | |
| 1 | Lehrveranstaltungen des Moduls | | | | |
| | Name der Lehrveranstaltung | Dozent | | Lehrform | Kontaktzeit |
| | Technisch-wissenschaftliches Pro- grammieren | Prof. Dr.-Ing. R. Aust et al. | | Seminaristischer Unterricht und Rechnerübun- gen | 60 h (4 SWS) |
| 2 | Lehrinhalt <ul style="list-style-type: none">• Elementare Syntax von Python• Programmvorbereitung• Unterprogramme und Module• Felder• Gebrauch numerischer Bibliotheksfunktionen• Ingenieurmäßige Anwendungsbeispiele | | | | |
| 3 | Lernergebnisse <p>Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sollten die Studierenden in der Lage sein</p> <ol style="list-style-type: none">1. Python einzusetzen und die notwendigen Instrumente zur Erstellung von Softwarepro- grammen anzuwenden,2. numerischer Methoden mittels Python zur Lösung von technischen Fragestellungen an- zuwenden,3. mathematische Modelle technischer Systeme in einen Rechneralgorithmus umzusetzen und mittels Python zu programmieren,4. das Verhalten einfacher energieprozesstechnischer bzw. verfahrenstechnischer Kompo- nenten und Anlagen unter Zuhilfenahme von Python zu modellieren und zu simulieren. | | | | |
| 4 | Voraussetzung für die Teilnahme <p>Inhalte und Kompetenzen der folgenden Module der Bachelorstudiengänge Verfahrenstechnik bzw. Energieprozesstechnik:</p> <ul style="list-style-type: none">• Ingenieurmathematik I bis III• Computerunterstützte Berechnungsmethoden•• | | | | |
| 5 | Prüfungsform <p>siehe aktueller Studienplan</p> | | | | |
| 6 | Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points <p>Bestehen der Prüfungsleistung gemäß SPO/Studienplan</p> | | | | |
| 7 | Benotung <p>Standard (Ziffernnote)</p> | | | | |

| | | |
|----------|---|------------------------------------|
| 8 | Verwendbarkeit des Moduls | Modulnummer lt. Studienplan |
| | Bachelorstudiengang Verfahrenstechnik | 5880 |
| | Bachelorstudiengang Energieprozesstechnik | 4865 |
| 9 | Literatur Woyand: Python für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Hanser Abali und Cakiroglu: Numerische Methoden für Ingenieure, Springer Vieweg Klein: Einführung in Python 3, Hanser | |

| | | | | | |
|------------------|--|----------------|--------------------------|-----------------------------|-----------------|
| Modulname | | | | | |
| Werkstoffkunde | | | | | |
| Kurzname | Credit Points | Arbeitsaufwand | Selbststudium | Moduldauer | Angebotsturnus |
| WK | 5 ECTS | 150 h | 90 h | 2 Semester | WiSe |
| Sprache: Deutsch | | | Modulverantwortliche/r | | |
| | | | Prof. Dr.-Ing. J. Leiser | | |
| 1 | Lehrveranstaltungen des Moduls | | | | |
| | Name der Lehrveranstaltung | | Dozent | Lehrform | Kontaktzeit |
| | Werkstoffkunde I | | Prof. Dr.-Ing. J. Leiser | Seminaristischer Unterricht | 30 h (2 SWS) |
| | Werkstoffkunde II | | Prof. Dr.-Ing. J. Leiser | Seminaristischer Unterricht | 30 h (2 SWS) |
| 2 | Lehrinhalt | | | | |
| | <i>Lehrveranstaltung Werkstoffkunde I</i> <ul style="list-style-type: none">• Struktur amorpher und kristalliner Festkörper• Fehlstellen/Defekte kristalliner Festkörper• Diffusion• Mechanische Eigenschaften von Werkstoffen• Versetzungen und Verfestigungsmechanismen• Werkstoffversagen <i>Lehrveranstaltung Werkstoffkunde II</i> <ul style="list-style-type: none">• Phasendiagramme• Phasenumwandlungen• Eisenwerkstoffe• Nichteisenmetalle• Einsatz metallischer Werkstoffe• Werkstoffprüfung | | | | |
| 3 | Lernergebnisse | | | | |
| | Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sollten die Studierenden in der Lage sein <ul style="list-style-type: none">1. Wesentliche Eigenschaften und Strukturen von Werkstoffen wiederzugeben,2. Eigenschaften von Werkstoffen aus deren Strukturen abzuleiten,3. das Werkstoffverhaltens in Abhängigkeit mechanischer und thermischer Beanspruchung aufgrund deren Eigenschaften zu bestimmen,4. verschiedene Brucherscheinungen zu benennen und aus technischen Unterlagen eines Versagensfalls zu erkennen,5. aus Brucherscheinungen Versagensmechanismen abzuleiten,6. Zusammensetzungen und Massenanteilen auftretender Werkstoffphasen bei Mehrstoffsystemen aus Phasendiagrammen abzuleiten,7. resultierenden technischen Werkstoffeigenschaften aus Phänomenen der Phasenumwandlungen abzuleiten,8. Methoden der Werkstoffprüfung zu benennen und diese zur Bestimmung von Werkstoffeigenschaften anzuwenden. | | | | |
| 4 | Voraussetzung für die Teilnahme | | | | |
| | keine über die Hochschulzugangsberechtigung hinausgehenden Voraussetzungen | | | | |

| | | |
|----------|---|------------------------------------|
| 5 | Prüfungsform siehe aktueller Studienplan | |
| 6 | Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points Bestehen der Prüfungsleistung gemäß SPO/Studienplan | |
| 7 | Benotung Standard (Ziffernnote) | |
| 8 | Verwendbarkeit des Moduls | Modulnummer lt. Studienplan |
| | Bachelorstudiengang Verfahrenstechnik | 1680 |
| | Bachelorstudiengang Energieprozesstechnik | 1480 |
| 9 | Literatur Wird in der Vorlesung bekanntgegeben. | |

B. Studiengangsspezifische Module Verfahrenstechnik

| | | | | | |
|---|--|----------------|-------------------------|--------------------------------------|----------------|
| Modulname | | | | | |
| Biochemie | | | | | |
| Kurzname | Credit Points | Arbeitsaufwand | Selbststudium | Moduldauer | Angebotsturnus |
| BioCh | 5 ECTS | 150 h | 90 h | 1 Semester | WiSe |
| Sprache: Deutsch | | | Modulverantwortliche/r | | |
| | | | Prof. Dr.-Ing. S. Stute | | |
| 1 | Lehrveranstaltungen des Moduls | | | | |
| | Name der Lehrveranstaltung | | Dozent | Lehrform | Kontaktzeit |
| | Biochemie | | Dr. T. Schwarzmüller | Seminaristischer Unterricht, Übungen | 45 h (3 SWS) |
| | Praktikum in Biochemie | | Prof. Dr.-Ing. S. Stute | Laborpraktikum | 15 h (1 SWS) |
| 2 | Lehrinhalt | | | | |
| | Lehrveranstaltung Biochemie | | | | |
| | <ul style="list-style-type: none">• Grundlagen zur Bedeutung des pH-Wertes (pH, pKs, Puffersysteme) und der Wechselwirkungen in wässrigen Lösungen• Struktur, Eigenschaften und Bedeutung von Proteinen, Kohlenhydraten und Lipiden sowie von Biomembranen• Grundlagen der Enzymfunktion (Schlüssel-Schloss-Prinzip, Michaelis-Menten-Kinetik, Enzymhemmung, usw.)• Grundlegende Stoffwechselwege (Glykolyse, Zitrat-Zyklus, Atmungskette, Beta-Oxidation, alkoholische und Milchsäure-Gärung, Photosynthese, ...)• Aufbau und Eigenschaften von Nukleinsäuren• Replikation der DNA• Proteinbiosynthese (Transkription und Translation)• Kontrolle der Genexpression in Prokaryonten• Methoden der Biochemie und Gentechnik (Polymerase-Kettenreaktion (PCR), SDS-PAGE und Western Blot, etc.) | | | | |
| | Lehrveranstaltung Praktikum Biochemie | | | | |
| | <ul style="list-style-type: none">• Einführung in Statistik und Design of Experiments (DoE)• Grundlegende Labormethoden (Pipettieren, Wiegen, pH-Messung, photometrische Messungen, Verdünnungsreihen, Kalibriergeraden) | | | | |
| | Laborversuche: | | | | |
| | <ul style="list-style-type: none">- Wirkungsweise und Substrataffinität von Enzymen- Eigenschaften von Aminosäuren und Proteinen- Nachweis von Kohlenhydraten, Pigmenten, Nukleinsäuren, Lipiden, Proteinen- Stofftrennung mittels Chromatographie- Polymerasekettenreaktion (PCR) inkl. Agarose-Gelelektrophorese | | | | |
| | 3 | Lernergebnisse | | | |
| Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sollten die Studierenden in der Lage sein | | | | | |

| | | |
|----------|--|---|
| | <ol style="list-style-type: none"> 1. Aufbau, Eigenschaften und Funktionen von Biomolekülen zu erkennen, wiederzugeben und zu erläutern, 2. Abläufe von einfachen enzymatischen Reaktionen wiederzugeben, Kennzahlen zu ermitteln und zu berechnen, 3. wesentliche Stoffwechselfunktionen lebender Zellen zu erfassen, wiederzugeben und zu erläutern, 4. einfache biochemische Fragestellungen eigenständig zu bearbeiten und zu lösen, 5. im Labor mit Biomolekülen umzugehen und selbständig z.B. enzymatische Umsetzungen oder PCR durchzuführen. | |
| 4 | Voraussetzung für die Teilnahme Grundkenntnisse in organischer Chemie | |
| 5 | Prüfungsform siehe aktueller Studienplan | |
| 6 | Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points Bestehen der Prüfungsleistung gemäß SPO/Studienplan | |
| 7 | Benotung Standard (Ziffernnote) | |
| 8 | Verwendbarkeit des Moduls | Modulnummer lt. SPO bzw. Studienplan |
| | Bachelorstudiengang Verfahrenstechnik, Schwerpunkt BVT | 6120 |
| 9 | Literatur Berg, Tymoczko, Stryer: Stryer - Biochemie, 7. Auflage, Springer Spektrum Voet und weitere (Hrsg.): Lehrbuch der Biochemie, 2. Auflage, Wiley-VCH Christen, Jaussi, Benoit: Biochemie und Molekularbiologie: eine Einführung in 40 Lerneinheiten, Springer Spektrum | |

| | | | | | |
|----------------------|--|-------------------------|--------------------------------------|--------------|----------------|
| Modulname | | | | | |
| Bioverfahrenstechnik | | | | | |
| Kurzname | Credit Points | Arbeitsaufwand | Selbststudium | Moduldauer | Angebotsturnus |
| BVT | 5 ECTS | 150 h | 60 h | 1 Semester | WiSe |
| Sprache: Deutsch | | | Modulverantwortliche/r | | |
| | | | Prof. Dr.-Ing. S. Stute | | |
| 1 | Lehrveranstaltungen des Moduls | | | | |
| | Name der Lehrveranstaltung | Dozent | Lehrform | Kontaktzeit | |
| | Bioverfahrenstechnik | Prof. Dr.-Ing. S. Stute | Seminaristischer Unterricht, Übungen | 60 h (4 SWS) | |
| | Praktikum in Bioverfahrenstechnik | Prof. Dr.-Ing. S. Stute | Laborpraktikum | 30 h (2 SWS) | |
| 2 | Lehrinhalt | | | | |
| | Lehrveranstaltung Bioverfahrenstechnik | | | | |
| | <ul style="list-style-type: none">• Technisch wichtige Produktionsorganismen und Expressionssysteme sowie deren besondere Ansprüche• Modelle zu Wachstum und Produktbildung• Aufbau und Funktion verschiedener Bioreaktortypen sowie Messtechnik am Bioreaktor• Stoffaustausch Gas-Flüssigkeit• Betriebsweisen und Bilanzierung• Vorbereitende Maßnahmen für die Fermentation (z.B. Lagerung von Mikroorganismen, Vorbereitung der Substrate oder auch die Reinigung und Sterilisation des Bioreaktors (Upstream Processing))• Produktaufarbeitung (Downstream Processing)• Grundlagen des Scale-up von Reaktorsystemen• Verfahren im großtechnischen Maßstab (Beispiele)• Produktherstellung unter GMP-Bedingungen (Good Manufacturing Practice) | | | | |
| | Lehrveranstaltung Praktikum in Bioverfahrenstechnik | | | | |
| | Laborversuche: | | | | |
| | <ul style="list-style-type: none">• Aerober Wachstumsprozess und Bestimmung von Verbrauchs- und Transferraten für Sauerstoff und des k_{La}-Wertes im Bioreaktor• Anaerobes Wachstum unter Produktinhibition im Bioreaktor• Immobilisierung von Hefe-Zellen und Vergleich der Gäraktivität mit nativen Hefe-Zellen im Schüttelkolben | | | | |
| 3 | Lernergebnisse | | | | |
| | Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sollten die Studierenden in der Lage sein, | | | | |
| | <ol style="list-style-type: none">1. technische und biologische Grundlagen der Auslegung von Produktionsverfahren der Biotechnologie wiederzugeben und zu erläutern,2. Modelle zur Beschreibung von Wachstum und Produktbildung wiederzugeben und diese für die Prozessauslegung und -optimierung anzuwenden,3. für die verschiedenen Betriebsweisen Massenbilanzen unter Einbindung von Quell- und Senkentermen zu erstellen,4. kinetische Modelle biologischer Reaktionen wiederzugeben, anzuwenden und deren Parameter aus Experimenten zu ermitteln, | | | | |

| | | |
|----------|---|---|
| | 5. die speziellen Anforderungen an die Apparate und die Mess- und Regeltechnik wiederzugeben, 6. einen Prozess im Bioreaktor monoseptisch durchzuführen, 7. experimentelle Arbeiten in einem Team durchzuführen, Proben analytisch zu bearbeiten, Messwerte auszuwerten, zu visualisieren und interpretieren sowie kritisch zu hinterfragen. | |
| 4 | Voraussetzung für die Teilnahme Inhalte und Kompetenzen der folgenden Module des Bachelorstudiengangs Verfahrenstechnik: <ul style="list-style-type: none"> • Ingenieurmathematik I bis III • Fluidmechanik I und II • Grundlagen der Wärmeübertragung • Angewandte Wärme- und Stoffübertragung • Messtechnik • Regelungstechnik • Verfahrenstechnische Apparate und Anlagen • Organische Chemie und Kunststoffe • Biochemie | |
| 5 | Prüfungsform siehe aktueller Studienplan | |
| 6 | Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points Bestehen der Prüfungsleistung gemäß SPO/Studienplan | |
| 7 | Benotung Standard (Ziffernnote) | |
| 8 | Verwendbarkeit des Moduls | Modulnummer lt. SPO bzw. Studienplan |
| | Bachelorstudiengang Verfahrenstechnik, Schwerpunkt BVT | 6130+6131 |
| 9 | Literatur Chmiel, Takors, Weuster-Botz (Hrsg.): Bioprozesstechnik, 4. Auflage, Springer Spektrum Sahm (Hrsg.): Industrielle Mikrobiologie, Springer Spektrum Takors: Kommentierte Formelsammlung Bioverfahrenstechnik, Springer Spektrum Hass und Pörtner: Praxis der Bioprozesstechnik: mit virtuellem Praktikum, Spektrum Storhas: Bioreaktoren und periphere Einrichtungen: ein Leitfaden für die Hochschulausbildung, für Hersteller und Anwender; Wiley VCH Praktikumsanleitungen und -unterlagen | |

| | | | | | |
|------------------|---|-----------------------------|------------------------|-----------------|----------------|
| Modulname | | | | | |
| Chemiepraktikum | | | | | |
| Kurzname | Credit Points | Arbeitsaufwand | Selbststudium | Moduldauer | Angebotsturnus |
| ChPrakt | 2 ECTS | 60 h | 30 h | 1 Semester | WiSe |
| Sprache: Deutsch | | | Modulverantwortliche/r | | |
| | | | Prof. Dr. D. Troegel | | |
| 1 | Lehrveranstaltungen des Moduls | | | | |
| | Name der Lehrveranstaltung | Dozent | Lehrform | Kontaktzeit | |
| | Praktikum in allgemeiner und anorganischer Chemie (VT) | Prof. Dr. D. Troegel et al. | Laborpraktikum | 30 h (2 SWS) | |
| 2 | Lehrinhalt des Praktikums | | | | |
| | <ul style="list-style-type: none">• Gerätekunde der wichtigsten Apparate und Glasgeräte im chem. Labor;• Durchführung einfacher Labortätigkeiten unter Beachtung der Sicherheitsvorschriften;• Durchführung einfacher Trennungsoperationen im Labor;• Lösungsreaktionen;• Komplex- und Fällungsreaktionen;• Säure-Base-Reaktionen;• Redoxreaktionen;• Schriftliche Auswertung aller Versuche in Form von Protokollen | | | | |
| 3 | Lernergebnisse | | | | |
| | <p>Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, selbstständig und sicher einfache Grundoperationen im chemischen Labor durchzuführen. Dazu gehören:</p> <ul style="list-style-type: none">• Eigenschaften der wichtigsten Laborchemikalien festzustellen und zu beschreiben• die wichtigsten Laborglasgeräte richtig zu gebrauchen;• Geräte zur Wägung und Volumenmessung richtig zu bedienen;• einfache Trennungsoperationen im Labor auszuführen;• Lösungen herzustellen;• sicher mit Säuren und Laugen umzugehen;• einfache Reaktionstypen (Lösungs- und Fällungs-, Komplex-, Säure-Base- und Redoxreaktionen) in Lösungen und Schmelzen anhand einfacher Beispiele experimentell zu entdecken;• experimentelle Ergebnisse vor dem theoretischen Hintergrund qualitativ und quantitativ zu interpretieren und zu vergleichen. | | | | |
| 4 | Voraussetzung für die Teilnahme | | | | |
| | <ul style="list-style-type: none">• Chemie-Vorkenntnisse entsprechend dem Fachabitur Technik empfehlenswert• Nachweis einer gültigen Laborhaftpflichtversicherung• Teilnahme an der verpflichtenden Labor-Sicherheitsunterweisung | | | | |
| 5 | Prüfungsform | | | | |
| | Schriftliche Protokolle zu den einzelnen Versuchen | | | | |

| | | |
|----------|--|------------------------------------|
| 6 | Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points Bestehen der Prüfungsleistung gemäß SPO/Studienplan | |
| 7 | Benotung mit Erfolg (m. E.) | |
| 8 | Verwendbarkeit des Moduls | Modulnummer lt. Studienplan |
| | Bachelorstudiengang Verfahrenstechnik | 1621 |
| 9 | Literatur <ul style="list-style-type: none"> • P. Kremer, H. Bannwarth; Einführung in die Laborpraxis; Springer Spektrum Verlag, Berlin/Heidelberg, 3. Aufl. 2014 • G. Jander, E. Blasius; Einführung in das anorganisch-chemische Praktikum; S. Hirzel-Verlag, Stuttgart, 15. Aufl. 2005 • Skript zum Praktikum (Intranet der Hochschule) | |

| | | | | | |
|----------------------------|---|---------------------------|--------------------------------------|-----------------|----------------|
| Modulname | | | | | |
| Chemische Reaktionstechnik | | | | | |
| Kurzname | Credit Points | Arbeitsaufwand | Selbststudium | Moduldauer | Angebotsturnus |
| CRT | 5 ECTS | 150 h | 60 h | 1 Semester | WiSe |
| Sprache: Deutsch | | | Modulverantwortliche/r | | |
| | | | Prof. Dr.-Ing. S. Bartsch | | |
| 1 | Lehrveranstaltungen des Moduls | | | | |
| | Name der Lehrveranstaltung | Dozent | Lehrform | Kontaktzeit | |
| | Chemische Reaktionstechnik | Prof. Dr.-Ing. S. Bartsch | Seminaristischer Unterricht, Übungen | 60 h (4 SWS) | |
| | Praktikum in chemischer Reaktionstechnik | Prof. Dr. M. Elsner | Laborpraktikum | 30 h (2 SWS) | |
| 2 | Lehrinhalt | | | | |
| | Lehrveranstaltung Chemische Reaktionstechnik | | | | |
| | <ul style="list-style-type: none">• Zusammensetzung von Reaktionsgemischen• Grundzüge der chemischen Thermodynamik• Chemisches Gleichgewicht• Kinetik chemischer Reaktionen• Kinetische Modelle und Methoden zur Ermittlung kinetischer Parameter• Verweilzeit- und Umsatzverhalten der Grundtypen chemischer Reaktoren (Idealrohr, Idealkessel, Kesselkaskade, Satzreaktor)• Adiabate und polytrope Reaktionsführung beim Idealkessel | | | | |
| | Lehrveranstaltung Praktikum in chemischer Reaktionstechnik | | | | |
| | <ul style="list-style-type: none">• Umsatz- und Zeitverhalten der Reaktorgrundtypen• Ermittlung kinetischer Daten• Exotherme Gleichgewichtsreaktion• Vorbereitendes Seminar zu den Versuchen | | | | |
| 3 | Lernergebnisse | | | | |
| | Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sollten die Studierenden in der Lage sein | | | | |
| | <ol style="list-style-type: none">1. den zur Herstellung eines chemischen Stoffes notwendigen Reaktorgrundtyp auszuwählen und zu dimensionieren,2. einen vorgegebenen Reaktor fluiddynamisch zu charakterisieren, einem Reaktorgrundtyp zuzuordnen und dessen Eignung zur Durchführung einer chemischen Reaktion zu beurteilen,3. experimentelle Arbeiten in einem Team zu planen und durchzuführen,4. Messwerte kritisch zu hinterfragen und zu interpretieren,5. Versuchsergebnisse vor Zuhörern zu präsentieren. | | | | |
| 4 | Voraussetzung für die Teilnahme | | | | |
| | Inhalte und Kompetenzen der folgenden Module des Bachelorstudiengangs Verfahrenstechnik: | | | | |
| | <ul style="list-style-type: none">• Ingenieurmathematik I bis III• Allgemeine und Anorganische Chemie | | | | |

| | | |
|----------|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Organische Chemie und Kunststoffe • Grundlagen der Thermodynamik • Thermodynamik der Gemische • Fluidmechanik I und II • Grundlagen der Wärmeübertragung | |
| 5 | Prüfungsform siehe aktueller Studienplan | |
| 6 | Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points Bestehen der Prüfungsleistung gemäß SPO/Studienplan | |
| 7 | Benotung Standard (Ziffernnote) | |
| 8 | Verwendbarkeit des Moduls | Modulnummer lt. SPO bzw. Studienplan |
| | Bachelorstudiengang Verfahrenstechnik, Schwerpunkt AVT, Studienbeginn vor WiSe 2018/19 | 6010+6011 |
| | Bachelorstudiengang Verfahrenstechnik, Studienbeginn ab WiSe 2018/19 | 6010+6011 |
| 9 | Literatur Müller-Erlwein: Chemische Reaktionstechnik, Teubner Fitzer, Fritz, Emig: Technische Chemie, Springer Levenspiel: Chemical Reaction Engineering, Wiley | |

| | | | | | |
|---|---|---------------------------------|--------------------------------------|--------------|----------------|
| Modulname | | | | | |
| Computerunterstützte Berechnungsmethoden in der Verfahrenstechnik | | | | | |
| Kurzname | Credit Points | Arbeitsaufwand | Selbststudium | Moduldauer | Angebotsturnus |
| CBV | 5 ECTS | 150 h | 90 h | 1 Semester | SoSe |
| Sprache: Deutsch | | | Modulverantwortliche/r | | |
| | | | Prof. Dr.-Ing. Ch. Bayer | | |
| 1 | Lehrveranstaltungen des Moduls | | | | |
| | Name der Lehrveranstaltung | Dozent | Lehrform | Kontaktzeit | |
| | Computerunterstützte Berechnungsmethoden in der Verfahrenstechnik | Prof. Dr.-Ing. Ch. Bayer et al. | Seminaristischer Unterricht, Übungen | 60 h (4 SWS) | |
| 2 | Lehrinhalt | | | | |
| | <ul style="list-style-type: none">Arbeitsweise und Anwendung einer TabellenkalkulationErstellen wissenschaftlicher DiagrammeAnwendung wichtiger Tabellenfunktionen aus Mathematik und StatistikRegressionstechniken mit linearen und nichtlinearen ModellenProgrammiertechniken in Verbindung mit der TabellenkalkulationAnwendung numerischer Verfahren zur Auswertung von Messdaten und zur Berechnung bzw. Simulation physikalischer und technischer Vorgänge, insbesondere das Lösen linearer und nichtlinearer GleichungssystemeMatrizenoperationennumerische Integration von Funktionennumerisches Lösen von DifferentialgleichungenFehlerrechnung und Fehlerabschätzung | | | | |
| 3 | Lernergebnisse | | | | |
| | Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sollten die Studierenden in der Lage sein | | | | |
| | <ol style="list-style-type: none">technische Problemstellungen zu analysieren und in einen Lösungsalgorithmus zu übertragen,einen vorgegebenen Berechnungsalgorithmus in einer Tabellenkalkulation zu realisieren,Messdaten mit geeigneten numerischen Methoden zu analysieren und mit adäquaten physikalischen Modellen zu beschreiben,die wesentlichen Elemente einer Programmiersprache in Verbindung mit der Tabellenkalkulation anzuwenden. | | | | |
| 4 | Voraussetzung für die Teilnahme | | | | |
| | Inhalte und Kompetenzen der folgenden Module des Bachelorstudiengangs Verfahrenstechnik: <ul style="list-style-type: none">Ingenieurmathematik I | | | | |
| 5 | Prüfungsform | | | | |
| | siehe aktueller Studienplan | | | | |
| 6 | Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points | | | | |
| | Bestehen der Prüfungsleistung gemäß SPO/Studienplan | | | | |
| 7 | Benotung | | | | |
| | Standard (Ziffernnote) | | | | |

| | | |
|----------|--|------------------------------------|
| 8 | Verwendbarkeit des Moduls | Modulnummer lt. Studienplan |
| | Bachelorstudiengang Verfahrenstechnik | 1726 |
| 9 | Literatur Kremmers: Excel in der Maschinenbaukonstruktion, Hanser Fleischauer: Excel in Naturwissenschaft und Technik, Verlag Addison-Wesley Diamond, Hanratty: Spreadsheet Applications in Chemistry using Microsoft Excel, John Wiley & Sons Kofler: Excel-VBA programmieren, Verlag Addison-Wesley | |

| | | | | | |
|--------------------------------------|---|--|--|-----------------|----------------|
| Modulname | | | | | |
| Energie- und Umweltverfahrenstechnik | | | | | |
| Kurzname | Credit Points | Arbeitsaufwand | Selbststudium | Moduldauer | Angebotsturnus |
| E&UVT | 5 ECTS | 150 h | 60 h | 1 Semester | WiSe |
| Sprache: Deutsch | | | Modulverantwortliche/r | | |
| | | | Prof. Dr.-Ing. Th. Metz Prof. Dr.-Ing. K. Schäfer | | |
| 1 | Lehrveranstaltungen des Moduls | | | | |
| | Name der Lehrveranstaltung | Dozent | Lehrform | Kontaktzeit | |
| | Energie- und Umweltverfahrenstechnik | Prof. Dr.-Ing. Th. Metz Prof. Dr.-Ing. K. Schäfer | Seminaristischer Unterricht, Übungen | 90 h (6 SWS) | |
| 2 | Lehrinhalt | | | | |
| | <p>Die Lehrveranstaltung gliedert sich in zwei Bereiche:</p> <ul style="list-style-type: none">Energieverfahrenstechnik (Prof. Schäfer)Umweltverfahrenstechnik mit Schwerpunkt Verbrennung und Rauchgasreinigung (Prof. Metz) <p>Im Zuge der Energieverfahrenstechnik werden folgende Aspekte behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none">Verbrennung (Stoff- und Energiebilanzen)Wärme­kraft­pro­zesse mit Gasen (u.a. Stirling-/Otto-/Dieselmotor, Gasturbine)Dampf­kraft­pro­zesseKreislaufberechnungenKraft-Wärme-Kopplung <p>Im Zuge der Umweltverfahrenstechnik mit Schwerpunkt Verbrennung und Rauchgasreinigung werden folgende Aspekte behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none">Schadstoffentstehung im Verbrennungsprozess und deren Minderung durch Primärmaßnahmen (u.a. feuerungstechnische Maßnahmen)Staubabscheidung (Schwerkraft- und Zentrifugalabscheider, filternde Abscheider, elektrische Abscheider, Nassabscheider)Abscheidung bzw. Umwandlung von gasförmigen Schadstoffen u.a. Absorption (Rauchgas-Entschwefelung), katalytische Verfahren (Entstickung), Adsorption (Lösemittel, Dioxine, Furane, Schwermetalle), Nachverbrennung (CO, CxHy, etc.)Anlagenkonzepte zur Gasreinigung (u.a. Müllverbrennung) | | | | |
| 3 | Lernergebnisse | | | | |
| | <p>Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sollten die Studierenden in der Lage sein,</p> <ol style="list-style-type: none">Verbrennungsprozesse thermodynamisch zu berechnenwichtige Energieumwandlungsprozesse zu beschreiben und zu berechnen,energieverfahrenstechnische Apparate und Anlagen richtig auszulegenDie Schadstoffentstehung im Verbrennungsprozess und deren Minderung durch Primärmaßnahmen zu beschreiben.Prozesse zur Abscheidung bzw. Umwandlung von Schadstoffen zu beschreiben und zu berechnenApparate zur Abscheidung bzw. Umwandlung von Schadstoffen auszuwählen und auszulegen. | | | | |
| 4 | Voraussetzung für die Teilnahme | | | | |
| | Inhalte und Kompetenzen der folgenden Module des Bachelorstudiengangs Verfahrenstechnik: | | | | |

| | | |
|----------|--|------------------------------------|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Thermodynamik • Thermodynamik II • Grundlagen der Wärmeübertragung • Mechanische Verfahrenstechnik I • Thermische Verfahrenstechnik I • Thermodynamik der Gemische • Fluidmechanik I und II • Werkstoffkunde | |
| 5 | Prüfungsform siehe aktueller Studienplan | |
| 6 | Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points Bestehen der Prüfungsleistung gemäß SPO/Studienplan | |
| 7 | Benotung Standard (Ziffernnote) | |
| 8 | Verwendbarkeit des Moduls | Modulnummer lt. Studienplan |
| | Bachelorstudiengang Verfahrenstechnik, Studienbeginn ab WiSe 2018/19 | 6010 |
| 9 | Literatur Kugeler, Philippen: Energietechnik, Springer Baumbach: Luftreinhaltung Fritz, Kern: Reinigung von Abgasen | |

| | | | | | |
|------------------------------|---|-------------------------|-----------------------------|-----------------|----------------|
| Modulname | | | | | |
| Grundlagen der Mikrobiologie | | | | | |
| Kurzname | Credit Points | Arbeitsaufwand | Selbststudium | Moduldauer | Angebotsturnus |
| MBio | 5 ECTS | 150 h | 90 h | 1 Semester | WiSe |
| Sprache: Deutsch | | | Modulverantwortliche/r | | |
| | | | Prof. Dr.-Ing. S. Stute | | |
| 1 | Lehrveranstaltungen des Moduls | | | | |
| | Name der Lehrveranstaltung | Dozent | Lehrform | Kontaktzeit | |
| | Grundlagen der Mikrobiologie | Prof. Dr.-Ing. S. Stute | Seminaristischer Unterricht | 60 h (4 SWS) | |
| 2 | Lehrinhalt <ul style="list-style-type: none">• Aufbau und Funktion von prokaryotischen und eukaryotischen Zellen• Systematik der prokaryotischen und eukaryotischen Mikroorganismen im Überblick• Wachstum und Vermehrung von Mikroorganismen• Biologisch, laborpraktisch und technisch relevante Eigenschaften von Bakterien, Pilzen, Algen, Protozoen und Viren• Mutation und genetischer Austausch (Transformation, Transduktion, Konjugation)• Prinzipien von Energie- und Biomassestoffwechselwegen sowie Grundlagen der bio-sphärischen Stoffkreisläufe• Industrielle Nutzung von Mikroorganismen anhand von ausgewählten Beispielen• Medizinische und sicherheitsrelevante Aspekte der Mikrobiologie (Beispiele)• Methoden der Mikrobiologie (Desinfektion und Sterilisation von Gerätschaften und Kulturmedien, Zusammensetzung von Nährmedien, Kultivierung und Handhabung auf Fest- und in Flüssigmedien, Konservierung von Mikroorganismen, ...) | | | | |
| 3 | Lernergebnisse <p>Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sollten die Studierenden in der Lage sein,</p> <ol style="list-style-type: none">1. Aufbau und Physiologie lebender Zellen, insbesondere von Mikroorganismen, wiederzugeben und zu erläutern,2. mikrobielle Funktionen im Naturhaushalt wiederzugeben und zu beschreiben,3. erforderliche stoffliche & physikalische Voraussetzungen für Bakterienkultur im Labor wiederzugeben,4. die gebräuchlichen Methoden, mikrobielles Material nach GMT-Richtlinien im Labor sicher zu kultivieren und zu entsorgen wiederzugeben und zu beschreiben,5. Wachstums- und Abtötungsdaten zu beschreiben, zu interpretieren und berechnen.6. die Bedeutung von Mikroorganismen für Ökologie, Industrie und Gesundheit zu beschreiben. | | | | |
| 4 | Voraussetzung für die Teilnahme <p>Inhalte und Kompetenzen der folgenden Module des Bachelorstudiengangs Verfahrenstechnik:</p> <ul style="list-style-type: none">• Organische Chemie und Kunststoffe• Biochemie | | | | |
| 5 | Prüfungsform <p>siehe aktueller Studienplan</p> | | | | |

| | | |
|----------|---|------------------------------------|
| 6 | Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points Bestehen der Prüfungsleistung gemäß SPO/Studienplan | |
| 7 | Benotung Standard (Ziffernnote) | |
| 8 | Verwendbarkeit des Moduls | Modulnummer lt. Studienplan |
| | Bachelorstudiengang Verfahrenstechnik, Schwerpunkt BVT | 6110 |
| 9 | Literatur Fritsche: Mikrobiologie, Springer Spektrum Munk: Mikrobiologie, Thieme Fuchs und Schlegel: Allgemeine Mikrobiologie, Thieme Madigan u.a.: BROCK Mikrobiologie kompakt, Pearson | |

| | | | | | |
|-------------------------------|--|----------------|-------------------------------------|--------------------------------------|----------------|
| Modulname | | | | | |
| Mechanische Verfahrenstechnik | | | | | |
| Kurzname | Credit Points | Arbeitsaufwand | Selbststudium | Moduldauer | Angebotsturnus |
| MVT | 10 ECTS | 300 h | 165 h | 2 Semester | WiSe |
| Sprache: Deutsch | | | Modulverantwortliche/r | | |
| | | | Prof. Dr.-Ing. U. Teipel | | |
| 1 | Lehrveranstaltungen des Moduls | | | | |
| | Name der Lehrveranstaltung | | Dozent | Lehrform | Kontaktzeit |
| | Fluidmechanik II | | Prof. Dr.-Ing. Ch. Reichel | Seminaristischer Unterricht, Übungen | 45 h (3 SWS) |
| | Mechanische Verfahrenstechnik I | | Prof. Dr.-Ing. U. Teipel | Seminaristischer Unterricht, Übungen | 60 h (4 SWS) |
| | Praktikum in mechanischer Verfahrenstechnik I | | Prof. Dr.-Ing. Sandra Breitung-Faes | Laborpraktikum | 30 h (2 SWS) |
| 2 | Lehrinhalt | | | | |
| | Lehrveranstaltung Fluidmechanik II | | | | |
| | <ul style="list-style-type: none">• Strömung kompressibler Fluide (Gasdynamik, v.a. 1D, stationär)• Kontinuitäts- und Energiegleichung• Isentropenbeziehung• Ausströmvorgänge• Lavaldüse• gerader Verdichtungsstoß• reibungsbehaftete Rohrströmung kompressibler Fluide• Umströmung von Körpern, Widerstand umströmter Körper• Grenzschichten• Wirbelstraßen• Sinkgeschwindigkeit• Ähnlichkeitsmechanik (Interpretation als Verhältniszahlen)• Zweiphasenströmung, Strömungsformen, Druckverlustberechnung | | | | |
| | Lehrveranstaltung Mechanische Verfahrenstechnik I | | | | |
| | <ul style="list-style-type: none">• Charakterisierung partikulärer Materialien und disperser Systeme• Partikelgrößenanalyse und Partikelgrößenverteilungen• Grenzflächenphänomene, Kapillarität• Partikelwechselwirkungen• Durchströmung von Partikelschichten, Wirbelschichten• Mischen und Rühren• Zerteilungsprozesse (Zerkleinerung, Zerstäubung)• Fest-Flüssig-Trennung im Schwerkraft- und Zentrifugalfeld• Kennzeichnung einer Trennung• Rheologie in stationärer Scherströmung | | | | |
| | Lehrveranstaltung Praktikum in mechanischer Verfahrenstechnik I | | | | |
| | Laborversuche: | | | | |
| | <ul style="list-style-type: none">• Einzelpartikelcharakterisierung | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

| | | |
|----------|--|------------------------------------|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Partikelgrößenanalyse (Siebung, Sedimentation, Laserbeugungsspektrometrie, Bildanalyse) • Spezifische Oberfläche (Gasadsorption, Durchströmungsmethode) • Dichtebestimmung (Pyknometer, Schütt-, Stampfdichte) • Rheologie: stationäre Scherströmung, Materialeigenschaften, Newtonsche und Nicht-Newtonsche Fluide • Rührtechnologie | |
| 3 | Lernergebnisse Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sollten die Studierenden in der Lage sein, <ol style="list-style-type: none"> 1. die Grundgleichungen der stationären, eindimensionalen Gasdynamik anzuwenden, 2. Ausströmvorgänge, Lavaldüsen, gerade Stöße, reibungsbehaftete kompressible Rohrströmungen sowie Kräfte bei der Umströmung stumpfer und schlanker Körper zu berechnen, 3. Strömungsregimes der Zweiphasenströmung zu charakterisieren und wiederzugeben, 4. Abschätzungsberechnungen mit dem Modell der pseudohomogenen Strömung und dem Modell nach Lockhart-Martinelli durchzuführen, 5. Ähnlichkeitskennzahlen zu nennen und zu interpretieren, 6. charakteristische Eigenschaften zur Beschreibung partikulärer Materialien und disperser Systeme zu benennen, 7. verschiedenen Methoden der Partikelgrößenanalyse zu beschreiben, 8. die Phänomene an Phasengrenzen und die interpartikulären Wechselwirkungen zwischen Partikeln zu beschreiben und zu interpretieren, 9. Misch- und Rührprozesse, Zerteilungs- Wirbelschicht- und Sedimentationsprozesse zu bilanzieren, auszulegen und zu bewerten, 10. je nach Anforderungsprofil geeignete Prozesse auszuwählen und auszulegen, 11. das Materialverhalten, insbesondere nichtlineare Eigenschaften von Fluiden zu ermitteln und zu bewerten, 12. experimentelle Arbeiten in einem Team zu planen und durchzuführen, 13. Messwerte kritisch zu hinterfragen und zu interpretieren, 14. Versuchsergebnisse vor Zuhörern zu präsentieren. | |
| 4 | Voraussetzung für die Teilnahme Inhalte und Kompetenzen der folgenden Module des Bachelorstudiengangs Verfahrenstechnik: <ul style="list-style-type: none"> • Ingenieurmathematik I und II • Fluidmechanik I • Grundlagen der Thermodynamik • Technische Mechanik • Messtechnik • Verfahrenstechnische Apparate und Anlagen | |
| 5 | Prüfungsform siehe aktueller Studienplan | |
| 6 | Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points Bestehen der Prüfungsleistung gemäß SPO/Studienplan | |
| 7 | Benotung Standard (Ziffernnote) | |
| 8 | Verwendbarkeit des Moduls | Modulnummer lt. Studienplan |
| | Bachelorstudiengang Verfahrenstechnik | 5820+5825+5826 |

9**Literatur**

Stephan, Schaber, Stephan, Mayinger: Thermodynamik – Grundlagen und technische Anwendungen Band 1: Einstoffsysteme, Springer
Baehr, Kabelac: Thermodynamik - Grundlagen und technische Anwendungen, Springer
Schlichting, Gersten: Grenzschichttheorie, Springer
Böswirth, Bschorer: Technische Strömungslehre, Vieweg
von Boeckh: Fluidmechanik, Springer
Herwig: Strömungsmechanik, Springer
VDI Gesellschaft: VDI-Wärmeatlas, Springer
Löffler, Raasch: Grundlagen der Mechanische Verfahrenstechnik, Vieweg
Stieß: Mechanische Verfahrenstechnik Band 1, Springer
Stieß: Mechanische Verfahrenstechnik Band 2, Springer
Bohnet: Mechanische Verfahrenstechnik, Wiley-VCH
Schubert, H.: Handbuch der Mechanischen Verfahrenstechnik, Wiley-VCH Verlag
Pahl, Gleissle, Laun: Praktische Rheologie, VDI-Verlag
Praktikumsanleitungen und -unterlagen

| | | | | | |
|----------------------------------|--|---------------------------------|--------------------------------------|--------------|----------------|
| Modulname | | | | | |
| Mechanische Verfahrenstechnik II | | | | | |
| Kurzname | Credit Points | Arbeitsaufwand | Selbststudium | Moduldauer | Angebotsturnus |
| MVT II | 5 ECTS | 150 h | 90 h | 1 Semester | WiSe |
| Sprache: Deutsch | | | Modulverantwortliche/r | | |
| | | | Prof. Dr.-Ing. Sandra Breitung-Faes | | |
| 1 | Lehrveranstaltungen des Moduls | | | | |
| | Name der Lehrveranstaltung | Dozent | Lehrform | Kontaktzeit | |
| | Mechanische Verfahrenstechnik II | Prof. Dr.-Ing. S. Breitung-Faes | Seminaristischer Unterricht, Übungen | 30 h (2 SWS) | |
| | Praktikum in mechanischer Verfahrenstechnik II | Prof. Dr.-Ing. S. Breitung-Faes | Laborpraktikum | 30 h (2 SWS) | |
| 2 | Lehrinhalt | | | | |
| | Lehrveranstaltung Mechanische Verfahrenstechnik II | | | | |
| | <ul style="list-style-type: none">Trennprozesse in der mechanischen Verfahrenstechnik im Bereich der Fest-Flüssigtrennung sowie von partikelbeladenen GasströmenMischprozesse inkl. Scale-Up eines DispergierprozessesGrundlagen der ZerkleinerungPneumatische FörderungLagern und Fließen von Schüttgütern inkl. verfahrenstechnischer Siloauslegung | | | | |
| | Lehrveranstaltung Praktikum in mechanischer Verfahrenstechnik II | | | | |
| | Laborversuche: | | | | |
| | <ul style="list-style-type: none">Pneumatische FörderungFest-Flüssig-Trennung durch FiltrationFeststoffzerkleinerung und StrömungsklassierungAufschluss und Trennung am Beispiel eines Lebensmittelrohstoffes | | | | |
| 3 | Lernergebnisse | | | | |
| | Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sollten die Studierenden in der Lage sein | | | | |
| | <ol style="list-style-type: none">Prozesse der mechanischen Verfahrenstechnik, wie Trenn-, Förder-, Misch- und Zerkleinerungsprozesse gezielt je nach Fragestellung auszuwählen und auszulegenSilos verfahrenstechnisch zu dimensionieren auf Basis von ScherversuchenScale-Up Methodiken anzuwenden und kritisch zu hinterfragenexperimentelle Arbeiten in einem Team zu planen und durchzuführen,ihr Wissen auf reale Fragestellungen anzuwenden und die Arbeiten entsprechend anzupassenMesswerte kritisch zu hinterfragen und zu interpretieren,V Versuchsergebnisse vor Zuhörern zu präsentieren. | | | | |
| 4 | Voraussetzung für die Teilnahme | | | | |
| | Inhalte und Kompetenzen der folgenden Module des Bachelorstudiengangs Verfahrenstechnik: | | | | |
| | <ul style="list-style-type: none">Mechanische Verfahrenstechnik IFluidmechanik I und II | | | | |

| | | |
|----------|--|------------------------------------|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Messtechnik • Regelungstechnik • Verfahrenstechnische Apparate und Anlagen | |
| 5 | Prüfungsform siehe aktueller Studienplan | |
| 6 | Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points Bestehen der Prüfungsleistung gemäß SPO/Studienplan | |
| 7 | Benotung Standard (Ziffernnote) | |
| 8 | Verwendbarkeit des Moduls | Modulnummer lt. Studienplan |
| | Bachelorstudiengang Verfahrenstechnik, Schwerpunkt AVT | 6020+6021 |
| 9 | Literatur Schubert: Handbuch der Mechanischen Verfahrenstechnik, Band 1 und 2, Wiley-VCH Bohnet: Mechanische Verfahrenstechnik, Wiley-VCH Stieß: Mechanische Verfahrenstechnik 1 und 2, Springer Kraume: Transportvorgänge in der Verfahrenstechnik, Springer Müller: Mechanische Verfahrenstechnik und ihr Gesetzmäßigkeiten Praktikumsanleitungen und -unterlagen | |

| | | | | | |
|--|--|-----------------------|-------------------------------|--------------------------------------|-----------------------|
| Modulname | | | | | |
| Organische Chemie und Kunststoffe | | | | | |
| Kurzname | Credit Points | Arbeitsaufwand | Selbststudium | Moduldauer | Angebotsturnus |
| OCh | 5 ECTS | 150 h | 90 h | 1 Semester | WiSe |
| Sprache: Deutsch | | | Modulverantwortliche/r | | |
| | | | Prof. Dr.-Ing. S. Stute | | |
| 1 | Lehrveranstaltungen des Moduls | | | | |
| | Name der Lehrveranstaltung | Dozent | | Lehrform | Kontaktzeit |
| | Organische Chemie und Kunststoffe | C. Weingärtner | | Seminaristischer Unterricht, Übungen | 60 h (4 SWS) |
| 2 | Lehrinhalt <ul style="list-style-type: none">• Beschreibung der Elektronenstruktur von organischen Molekülen gemäß gängiger Modellvorstellungen (Molekülorbitaltheorie, Valenzstrukturtheorie)• Chemische Bindung und Delokalisierung von Elektronen in organischen Molekülen• Räumliche Anordnung von Atomen in Molekülen (Isomerie): Konstitution, Konformation, relative und absolute Konfiguration• Behandlung der Chemie der wichtigsten Stoffgruppen, ihrer Nomenklatur gemäß IUPAC und ihrer wichtigsten physikalischen Eigenschaften• Formulierung der Reaktionsmechanismen der wichtigsten chemischen Reaktionen: Nucleophile, elektrophile und radikalische Substitution, aromatische Substitutionen, Eliminierungen, Umlagerungen, elektrophile, radikalische und nucleophile Addition an die CC-Doppelbindung, nucleophile Addition an die CO-Doppelbindung• Einführung in die Kunststoffherstellung, Eigenschaften von Kunststoffen | | | | |
| 3 | Lernergebnisse <p>Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sollten die Studierenden in der Lage sein:</p> <ol style="list-style-type: none">1. die Elektronenverteilung in Molekülen mittels praxisgerechter Theorie zu beschreiben,2. die wichtigsten Stoffgruppen zu benennen und ihr chemisches Reaktionsverhalten und wichtige physikalische Eigenschaften abzuschätzen,3. die Grundbegriffe der Isomerie wiederzugeben und zu beschreiben,4. die wichtigsten Reaktionsmechanismen wiederzugeben und zu erläutern. | | | | |
| 4 | Voraussetzung für die Teilnahme <p>Inhalte und Kompetenzen der folgenden Module des Bachelorstudiengangs Verfahrenstechnik:</p> <ul style="list-style-type: none">• Allgemeine und Anorganische Chemie | | | | |
| 5 | Prüfungsform <p>siehe aktueller Studienplan</p> | | | | |
| 6 | Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points <p>Bestehen der Prüfungsleistung gemäß SPO/Studienplan</p> | | | | |
| 7 | Benotung <p>Standard (Ziffernnote)</p> | | | | |

| | | |
|----------|--|------------------------------------|
| 8 | Verwendbarkeit des Moduls | Modulnummer lt. Studienplan |
| | Bachelorstudiengang Verfahrenstechnik | 5805 |
| 9 | Literatur Atkins und Jones: Chemie - einfach alles, 2. Auflage, Wiley-VCH Schmuck: Basisbuch Organische Chemie, 2. Auflage, Pearson Studium Breitmaier, Jung: Organische Chemie, 7. Auflage, Thieme Butenschön (Hrsg.), Vollhardt, Schore: Organische Chemie, Wiley-VCH Abts: Kunststoff-Wissen für Einsteiger, Hanser | |

| | | | | | |
|---|---|------------------------|--------------------------------------|--------------|----------------|
| Modulname | | | | | |
| Planung und Kalkulation verfahrenstechnischer Anlagen | | | | | |
| Kurzname | Credit Points | Arbeitsaufwand | Selbststudium | Moduldauer | Angebotsturnus |
| Anlbau | 5 ECTS | 150 h | 60 h | 1 Semester | WiSe |
| Sprache: Deutsch | | | Prof. Dr.-Ing. R. Aust | | |
| 1 | Lehrveranstaltungen des Moduls | | | | |
| | Name der Lehrveranstaltung | Dozent | Lehrform | Kontaktzeit | |
| | Planung und Kalkulation verfahrenstechnischer Anlagen | R. Lintermann | Seminaristischer Unterricht, Übungen | 45 h (3 SWS) | |
| | Aufstellungs- und Rohrleitungsplanung | Prof. Dr.-Ing. R. Aust | Seminaristischer Unterricht, Übungen | 45 h (3 SWS) | |
| 2 | Lehrinhalt | | | | |
| | Lehrveranstaltung Planung und Kalkulation verfahrensprozess technischer Anlagen | | | | |
| | <ul style="list-style-type: none">An ausgewählten Beispielen des Anlagenbaus, wie z. B. petrochemische Komplexe, Kraftwerke, Kläranlagen etc. werden die Planungs- und Entscheidungsstufen sowie wechselseitigen Abhängigkeiten der beteiligten Gewerke erläutert.Es werden in Anlehnung an die HOAI die verschiedenen ingenieurtechnischen Arbeiten bei der Abwicklung eines Anlagenbauprojektes beschrieben. | | | | |
| | Lehrveranstaltung Aufstellungs- und Rohrleitungsplanung | | | | |
| | <ul style="list-style-type: none">Möglichkeiten und Vorteile der computerunterstützten Anlagenplanung in 3DKennenlernen der BedienoberflächeErzeugen und Bearbeiten der 3D-Darstellung von AnlagenkomponentenErstellen von 3D-Modellen einfacher Anlagen | | | | |
| 3 | Lernergebnisse | | | | |
| | Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sollten die Studierenden in der Lage sein | | | | |
| | <ol style="list-style-type: none">die grundlegenden Planungs- und Kalkulationswerkzeuge im Anlagenbau sicher anzuwenden,die grundlegenden Methoden des Projektmanagements zur Abwicklung von Großprojekten zu beschreiben,einfache prozesstechnische Anlagen dreidimensional darzustellen. | | | | |
| 4 | Voraussetzung für die Teilnahme | | | | |
| | Inhalte und Kompetenzen der folgenden Module des Bachelorstudiengangs Verfahrenstechnik: | | | | |
| | <ul style="list-style-type: none">Verfahrenstechnische Apparate und AnlagenWerkstoffkundeEinführung in CAD | | | | |
| 5 | Prüfungsform | | | | |
| | siehe aktueller Studienplan | | | | |
| 6 | Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points | | | | |
| | Bestehen der Prüfungsleistung gemäß SPO/Studienplan | | | | |

| | | |
|----------|--|------------------------------------|
| 7 | Benotung Standard (Ziffernnote) | |
| 8 | Verwendbarkeit des Moduls | Modulnummer lt. Studienplan |
| | Bachelorstudiengang Verfahrenstechnik | 5850 |
| 9 | Literatur Bernecker: Planung und Bau verfahrenstechnischer Anlagen, Springer Topole: Grundlagen der Anlagenplanung – Einstieg in den Anlagenbau mit zahlreichen Praxisbeispielen; Springer 2018 Klapp: Apparate- und Anlagentechnik, Springer Jacob, D., Stuhr, C. und C. Winter (Hrsg.): Kalkulieren im Ingenieurbau; 2. Aufl., Springer Fachmedien, Wiesbaden, 2011 Blass: Entwicklung verfahrenstechnischer Prozesse, Springer HOAI in der jeweils gültigen Fassung AVEVA: Online-Handbuch der Software PDMS, AVEVA: Schulungsunterlagen zur Software PDMS, DIN-Normen, Beuth-Verlag VDI-Richtlinien, Beuth-Verlag Vorlesungsskript | |

| | | | | | |
|-------------------|---|--------------------------|---|-----------------|----------------|
| Modulname | | | | | |
| Prozesssimulation | | | | | |
| Kurzname | Credit Points | Arbeitsaufwand | Selbststudium | Moduldauer | Angebotsturnus |
| SIM | 5 ECTS | 150 h | 90 h | 1 Semester | WiSe |
| Sprache: Deutsch | | | Modulverantwortliche/r | | |
| | | | Prof. Dr.-Ing. Ch. Bayer | | |
| 1 | Lehrveranstaltungen des Moduls | | | | |
| | Name der Lehrveranstaltung | Dozent | Lehrform | Kontaktzeit | |
| | Prozesssimulation | Prof. Dr.-Ing. Ch. Bayer | Seminaristischer Unterricht, Rechnerübungen | 60 h (4 SWS) | |
| 2 | Lehrinhalt | | | | |
| | <ul style="list-style-type: none">• Einführung in die Nutzung eines kommerziellen Prozesssimulators (z.B. Aspen Plus) und dessen on-line-Hilfe• Systematische Entwicklung von Fließbildern mit der graphischen Oberfläche• Spezifikation von Komponenten, Thermodynamik und Unit Operations• Vertiefung der Kenntnisse der Thermodynamik von Mehrstoffsystemen• Stationäre Simulation bereits bekannter Beispiele aus der Verfahrenstechnik und Entwicklung neuer Anwendungen• Einführung: Apparatedimensionierung, Kostenermittlung, Optimierung | | | | |
| 3 | Lernergebnisse | | | | |
| | Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sollten die Studierenden in der Lage sein | | | | |
| | <ol style="list-style-type: none">1. verfahrenstechnische Problemstellungen auf die graphische Oberfläche eines Prozesssimulationsprogramms zu übertragen, Komponenten, Thermodynamik und Prozessmodule zu definieren, einen Gesamtprozess stationär zu simulieren und Parametervariationen durchzuführen,2. Simulationsergebnisse zu bewerten bzw. kritisch zu hinterfragen,3. komplexere Aufgabenstellungen zu analysieren und Lösungswege eigenständig zu entwickeln,4. Grundlagenkenntnisse der Apparatedimensionierung und des Cost Engineerings anzuwenden und hieraus Gütefunktionen zur Prozessoptimierung abzuleiten. | | | | |
| 4 | Voraussetzung für die Teilnahme | | | | |
| | Inhalte und Kompetenzen der folgenden Module des Bachelorstudiengangs Verfahrenstechnik: <ul style="list-style-type: none">• Ingenieurmathematik I bis III• Grundlagen der Thermodynamik• Thermische Verfahrenstechnik• Fluidmechanik I und II• Grundlagen der Wärmeübertragung• Angewandte Wärme- und Stoffübertragung | | | | |
| 5 | Prüfungsform | | | | |
| | siehe aktueller Studienplan | | | | |
| 6 | Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points | | | | |
| | Bestehen der Prüfungsleistung gemäß SPO/Studienplan | | | | |

| | | |
|----------|--|------------------------------------|
| 7 | Benotung Standard (Ziffernnote) | |
| 8 | Verwendbarkeit des Moduls | Modulnummer lt. Studienplan |
| | Bachelorstudiengang Verfahrenstechnik | 5836+5837 |
| 9 | Literatur Vorlesungsskript Aspentech: on-line-Hilfe zu Aspen Plus | |

| | | | | | |
|------------------------------|---|-------------------------|--------------------------------------|-----------------|----------------|
| Modulname | | | | | |
| Thermische Verfahrenstechnik | | | | | |
| Kurzname | Credit Points | Arbeitsaufwand | Selbststudium | Moduldauer | Angebotsturnus |
| TVT | 10 ECTS | 300 h | 165 h | 2 Semester | WiSe |
| Sprache: Deutsch | | | Modulverantwortliche/r | | |
| | | | Prof. Dr.-Ing. A. Beier | | |
| 1 | Lehrveranstaltungen des Moduls | | | | |
| | Name der Lehrveranstaltung | Dozent | Lehrform | Kontaktzeit | |
| | Thermodynamik der Gemische | Prof. Dr.-Ing. A. Beier | Seminaristischer Unterricht, Übungen | 45 h (3 SWS) | |
| | Thermische Verfahrenstechnik I | Prof. Dr.-Ing. A. Beier | Seminaristischer Unterricht, Übungen | 60 h (4 SWS) | |
| | Praktikum in thermischer Verfahrenstechnik I | Prof. Dr.-Ing. A. Beier | Laborpraktikum | 30 h (2 SWS) | |
| 2 | Lehrinhalt | | | | |
| | <i>Lehrveranstaltung Thermodynamik der Gemische</i> <ul style="list-style-type: none">FundamentalgleichungenThermodynamische Gleichgewichts- und StabilitätsbedingungenThermische Zustandsgleichungen von Fluiden und fluiden GemischenKalorische Zustandsgleichungen von Fluiden und fluiden GemischenChemisches Potential von Reinstoffen und GemischenProzesse mit feuchter LuftFugazitäten und Aktivitäten sowie Fugazitäts- und AktivitätskoeffizientenBerechnung von heterogenen Phasengleichgewichten fluider GemischeGraphische Darstellung von heterogenen Phasengleichgewichten binärer und ternärer fluider Gemische | | | | |
| | <i>Lehrveranstaltung Thermische Verfahrenstechnik I</i> <ul style="list-style-type: none">Einteilung thermischer TrennprozesseModellierung von thermischen Trennprozessen mittels GleichgewichtsstufenmodellenEindampfprozesse (Berechnungsgrundlagen, optimierte Prozessführung, Gleich- und Gegenstromprinzip, Apparatechnik)Destillation, Rektifikation (Berechnungs- und Auslegungsgrundlagen, McCabe-Thiel-Modell, Ponchon-Savarit, Apparatechnik)Solvent-Extraktion (Berechnungs- und Auslegungsgrundlagen, Apparatechnik) | | | | |
| | <i>Lehrveranstaltung Praktikum in thermischer Verfahrenstechnik I</i> <ul style="list-style-type: none">Einführung in die Erstellung von technischen Berichten | | | | |
| | Laborversuche: <ul style="list-style-type: none">Bilanzierung einer Eindampfung von SalzlösungenMessung von binären VLE-DatenMessung von ternären LLE-GleichgewichtsdatenBilanzierung einer RektifikationsanlageBilanzierung einer Rektifikationsanlage | | | | |

| | | |
|---|---|------------------------------------|
| 3 | Lernergebnisse Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sollten die Studierenden in der Lage sein <ol style="list-style-type: none">1. charakteristische Zustandsgrößen von fluiden thermodynamischen Systemen zu benennen, deren Bedeutung zu beschreiben,2. die Bedeutung von Zustandsgleichungen in der Thermodynamik der Gemische wiederzugeben und die wichtigsten Zustandsgleichungen zu benennen,3. Zustandsgleichungen bei der mathematischen Zustandsbeschreibung von fluiden Gemischen anzuwenden,4. das Gleichgewichtsprinzip in der Thermodynamik zu beschreiben und die zugrundeliegenden Beziehungen in der Phasengleichgewichtsberechnung anzuwenden,5. Gleichgewichtsdiagramme von heterogenen Phasengleichgewichten zu benennen und deren Aussagekraft sowie deren Inhalt für praktische Anwendungen zu interpretieren,6. Zustandsdaten heterogener Phasengleichgewichte idealer und realer Mehrstoffgemische grafisch und numerisch zu bestimmen,7. Prozesse der thermischen Trenntechnik zu bilanzieren und zu analysieren,8. einfache Prozesse mit feuchter Luft zu berechnen,9. die wichtigsten Grundoperationen der thermischen Trenntechnik wiederzugeben und in den Grundzügen zu beschreiben,10. die Grundoperationen Eindampfen, Rektifikation sowie Solventextraktion thermodynamisch und hydraulisch auszulegen,11. die wesentlichen Einflussparameter auf die Prozessführung wiederzugeben und diese unter Berücksichtigung wirtschaftlicher Bedingungen zu optimieren,12. Phasengleichgewichtsdaten experimentell zu ermitteln und zu interpretieren,13. laufende Prozesse zu analysieren und durch Parametervariation zu optimieren,14. technische Berichte für Laborversuche und Prozessanalysen zu erstellen. | |
| 4 | Voraussetzung für die Teilnahme Inhalte und Kompetenzen der folgenden Module des Bachelorstudiengangs Verfahrenstechnik: <ul style="list-style-type: none">• Ingenieurmathematik I bis III• Grundlagen der Thermodynamik• Allgemeine und Anorganische Chemie,• Grundlagen der Wärmeübertragung (für Lehrveranstaltung Thermische Verfahrenstechnik I)• Messtechnik (für Lehrveranstaltung Praktikum in thermischer Verfahrenstechnik I)• Verfahrenstechnische Apparate und Anlagen | |
| 5 | Prüfungsform siehe aktueller Studienplan | |
| 6 | Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points Bestehen der Prüfungsleistung gemäß SPO/Studienplan | |
| 7 | Benotung Standard (Ziffernnote) | |
| 8 | Verwendbarkeit des Moduls | Modulnummer lt. Studienplan |
| | Bachelorstudiengang Verfahrenstechnik | 5830+5831 |
| 9 | Literatur Gmehling: Thermodynamik, VCH Stephan, Schaber, Stephan, Mayinger: Thermodynamik II, Springer Dorn: Berechnung von Phasengleichgewichten, Vieweg Sattler: Thermische Trennverfahren, VCH Mersmann: Thermische Verfahrenstechnik, Springer Schönbucher: Thermische Verfahrenstechnik, Springer | |

| | |
|--|--|
| | <p>Grassmann: Einführung in die thermische Verfahrenstechnik, deGruyter Gmehling: VL-Equilibrium Data Collection, Dechema Sorensen: LL-Equilibrium Data Collection, Dechema Christensen: Heats of Mixing Data Collection, Dechema VDI Gesellschaft: VDI-Wärmeatlas, Springer Praktikumsanleitungen und –unterlagen</p> |
|--|--|

| | | | | | |
|---------------------------------|---|-------------------------|--------------------------------------|-----------------|----------------|
| Modulname | | | | | |
| Thermische Verfahrenstechnik II | | | | | |
| Kurzname | Credit Points | Arbeitsaufwand | Selbststudium | Moduldauer | Angebotsturnus |
| TVT II | 5 ECTS | 150 h | 90 h | 1 Semester | WiSe |
| Sprache: Deutsch | | | Modulverantwortliche/r | | |
| | | | Prof. Dr.-Ing. A. Beier | | |
| 1 | Lehrveranstaltungen des Moduls | | | | |
| | Name der Lehrveranstaltung | Dozent | Lehrform | Kontaktzeit | |
| | Thermische Verfahrenstechnik II | Prof. Dr.-Ing. A. Beier | Seminaristischer Unterricht, Übungen | 30 h (2 SWS) | |
| | Praktikum in thermischer Verfahrenstechnik II | Prof. Dr.-Ing. A. Beier | Laborpraktikum | 30 h (2 SWS) | |
| 2 | Lehrinhalt | | | | |
| | Lehrveranstaltung Thermische Verfahrenstechnik II | | | | |
| | <ul style="list-style-type: none">• Mehrstufige Batchrektifikation• Absorption (Gleichgewichtsstufenmodell, Kinetische Modelle, Zweifilmtheorie, HTU-NTU-Konzept, Berechnungs- und Auslegungsgrundlagen, Chemisorption)• Trocknungsprozesse | | | | |
| | Lehrveranstaltung Praktikum in thermischer Verfahrenstechnik II | | | | |
| | Laborversuche an Technikumsanlagen mit begleitender Simulation: | | | | |
| | <ul style="list-style-type: none">• Hydrodynamik von Kolonnenböden und -packungen• Prozessführung und Bilanzierung eines Trocknungsprozesses• Prozessführung und Bilanzierung und Optimierung einer Batchrektifikation• Prozessführung und Bilanzierung einer Absorptionskolonne | | | | |
| 3 | Lernergebnisse | | | | |
| | Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sollten die Studierenden in der Lage sein | | | | |
| | <ol style="list-style-type: none">1. Teil- und Gesamtprozesse der thermischen Verfahrenstechnik zu planen, zu bewerten und zu berechnen,2. charakteristische Parameter der betrachteten thermischen Trennprozesse wiederzugeben, zu interpretieren und gezielt zu optimieren,3. die grundlegenden Unterschiede der Gleichgewichtsstufen- und der kinetischen Modellierung zu beschreiben,4. laufende Prozesse zu bilanzieren und zu analysieren,5. die Prozessführung durch Parametereingriffe gezielt zu optimieren. | | | | |
| 4 | Voraussetzung für die Teilnahme | | | | |
| | Inhalte und Kompetenzen der folgenden Module des Bachelorstudiengangs Verfahrenstechnik: | | | | |
| | <ul style="list-style-type: none">• Grundlagen der Thermodynamik,• Thermodynamik der Gemische,• Thermische Verfahrenstechnik I,• Messtechnik, Regelungstechnik,• Grundlagen der Wärmeübertragung,• Angewandte Wärme- und Stoffübertragung,• Allgemeine und Anorganische Chemie, | | | | |

| | | |
|----------|---|------------------------------------|
| | <ul style="list-style-type: none"> Organische Chemie und Kunststoffe | |
| 5 | Prüfungsform siehe aktueller Studienplan | |
| 6 | Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points Bestehen der Prüfungsleistung gemäß SPO/Studienplan | |
| 7 | Benotung Standard (Ziffernnote) | |
| 8 | Verwendbarkeit des Moduls | Modulnummer lt. Studienplan |
| | Bachelorstudiengang Verfahrenstechnik, Schwerpunkt AVT | 6030+6031 |
| 9 | Literatur Sattler: Thermische Trennverfahren, VCH Mersmann: Thermische Verfahrenstechnik, Springer Schönbucher: Thermische Verfahrenstechnik, Springer Grassmann: Einführung in die thermische Verfahrenstechnik, deGruyter Stephan, Schaber, Stephan, Mayinger: Thermodynamik II, Springer Gmehling: VL-Equilibrium Data Collection, Dechema Sorensen: LL-Equilibrium Data Collection, Dechema Christensen: Heats of Mixing Data Collection, Dechema VDI Gesellschaft, VDI-Wärmeatlas, Springer Praktikumsanleitungen und –unterlagen | |

| | | | | | |
|---|---|----------------------------|-----------------------------|-----------------|-----------------------------|
| Modulname | | | | | |
| Verfahrenstechnische Apparate und Anlagen | | | | | |
| Kurzname | Credit Points | Arbeitsaufwand | Selbststudium | Moduldauer | Angebotsturnus |
| VtAA | 5 ECTS | 150 h | 90 h | 1 Semester | WiSe |
| Sprache: Deutsch | | | Modulverantwortliche/r | | |
| | | | Prof. Dr.-Ing. E. Schicker | | |
| 1 | Lehrveranstaltungen des Moduls | | | | |
| | Name der Lehrveranstaltung | Dozent | Lehrform | Kontaktzeit | |
| | Energieanlagentechnik | Prof. Dr.-Ing. E. Schicker | Seminaristischer Unterricht | 60 h (4 SWS) | |
| 2 | Lehrinhalt | | | | |
| | <ul style="list-style-type: none">Anhand grundlegender Prozesse werden die Komponenten verfahrenstechnischer Anlagen erläutert.Es werden Hinweise zur sicheren Auswahl geeigneter Komponenten für die Erfüllung spezifischer Aufgaben unter prozesstechnischen, werkstofflichen sowie betriebswirtschaftlichen Aspekten gegeben. | | | | |
| 3 | Lernergebnisse | | | | |
| | Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sollten die Studierenden in der Lage sein | | | | |
| | <ol style="list-style-type: none">Funktionsweise und Aufbau der für physikalische, chemische und thermische Prozesse verfügbaren Apparate, Komponenten und Anlagen zu beschreiben und deren Anwendungsmöglichkeiten zu benennen,für Beispielprozesse geeignete Apparate, Komponenten und Anlagen auszuwählen. | | | | |
| 4 | Voraussetzung für die Teilnahme | | | | |
| | keine über die Hochschulzugangsberechtigung hinausgehenden Voraussetzungen | | | | |
| 5 | Prüfungsform | | | | |
| | siehe aktueller Studienplan | | | | |
| 6 | Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points | | | | |
| | Bestehen der Prüfungsleistung gemäß SPO/Studienplan | | | | |
| 7 | Benotung | | | | |
| | Standard (Ziffernnote) | | | | |
| 8 | Verwendbarkeit des Moduls | | | | Modulnummer lt. Studienplan |
| | Bachelorstudiengang Verfahrenstechnik | | | | 1690 |
| 9 | Literatur | | | | |
| | Relevante Normen des DIN, Beuth-Verlag Strauß: Kraftwerkstechnik, Springer | | | | |

C. Studiengangsspezifische Module Energieprozesstechnik

| | | | | | |
|---|---|---------------------------------|--------------------------|--------------------------------------|----------------|
| Modulname | | | | | |
| Computerunterstützte Berechnungsmethoden in der Energieprozesstechnik | | | | | |
| Kurzname | Credit Points | Arbeitsaufwand | Selbststudium | Moduldauer | Angebotsturnus |
| CBV | 5 ECTS | 150 h | 90 h | 1 Semester | SoSe |
| Sprache: Deutsch | | | Modulverantwortliche/r | | |
| | | | Prof. Dr.-Ing. Ch. Bayer | | |
| 1 | Lehrveranstaltungen des Moduls | | | | |
| | Name der Lehrveranstaltung | Dozent | | Lehrform | Kontaktzeit |
| | Computerunterstützte Berechnungsmethoden in der Energieprozesstechnik | Prof. Dr.-Ing. Ch. Bayer et al. | | Seminaristischer Unterricht, Übungen | 60 h (4 SWS) |
| 2 | Lehrinhalt | | | | |
| | <ul style="list-style-type: none">Arbeitsweise und Anwendung einer TabellenkalkulationErstellen wissenschaftlicher DiagrammeAnwendung wichtiger Tabellenfunktionen aus Mathematik und StatistikRegressionstechniken mit linearen und nichtlinearen ModellenProgrammiertechniken in Verbindung mit der TabellenkalkulationAnwendung numerischer Verfahren zur Auswertung von Messdaten und zur Berechnung bzw. Simulation physikalischer und technischer Vorgänge, insbesondere das Lösen linearer und nichtlinearer GleichungssystemeMatrizenoperationennumerische Integration von Funktionennumerisches Lösen von DifferentialgleichungenFehlerrechnung und Fehlerabschätzung | | | | |
| 3 | Lernergebnisse | | | | |
| | Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sollten die Studierenden in der Lage sein <ul style="list-style-type: none">technische Problemstellungen zu analysieren und in einen Lösungsalgorithmus zu übertragen,einen vorgegebenen Berechnungsalgorithmus in einer Tabellenkalkulation zu realisieren,Messdaten mit geeigneten numerischen Methoden zu analysieren und mit adäquaten physikalischen Modellen zu beschreiben,die wesentlichen Elemente einer Programmiersprache in Verbindung mit der Tabellenkalkulation anzuwenden. | | | | |
| 4 | Voraussetzung für die Teilnahme | | | | |
| | Inhalte und Kompetenzen der folgenden Module des Bachelorstudiengangs Energieprozesstechnik: <ul style="list-style-type: none">Ingenieurmathematik I | | | | |
| 5 | Prüfungsform | | | | |
| | siehe aktueller Studienplan | | | | |

| | | |
|----------|--|------------------------------------|
| 6 | Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points Bestehen der Prüfungsleistung gemäß SPO/Studienplan | |
| 7 | Benotung Standard (Ziffernnote) | |
| 8 | Verwendbarkeit des Moduls | Modulnummer lt. Studienplan |
| | Bachelorstudiengang Energieprozesstechnik, | 1526 |
| 9 | Literatur Kremmers: Excel in der Maschinenbaukonstruktion, Hanser Fleischauer: Excel in Naturwissenschaft und Technik, Verlag Addison-Wesley Diamond, Hanratty: Spreadsheet Applications in Chemistry using Microsoft Excel, John Wiley & Sons Kofler: Excel-VBA programmieren, Verlag Addison-Wesley | |

| | | | | | |
|--------------------------|--|---|-------------------------|-----------------|----------------|
| Modulname | | | | | |
| Elektrotechnik Praktikum | | | | | |
| Kurzname | Credit Points | Arbeitsaufwand | Selbststudium | Moduldauer | Angebotsturnus |
| ETPrakt | 2 ECTS | 60 h | 30 h | 1 Semester | SoSe |
| Sprache: Deutsch | | | Modulverantwortliche/r | | |
| | | | Prof. Dr. T. Lauterbach | | |
| 1 | Lehrveranstaltungen des Moduls | | | | |
| | Name der Lehrveranstaltung | Dozent | Lehrform | Kontaktzeit | |
| | Praktikum in Elektrotechnik | Prof. Dr. T. Lauterbach Prof. Dr. J. Lohbreier et al. | Laborpraktikum | 30 h (2 SWS) | |
| 2 | Lehrinhalt | | | | |
| | Laborversuche zu den Themengebieten: | | | | |
| | <ul style="list-style-type: none">• Grundlagen der elektrischen Messtechnik (Spannung, Strom, Leistung, Widerstand)• Elektrische Messtechnik im Gleichstromkreis• Elektrische Messtechnik im Wechselstromkreis• Elektrischer Antrieb (am Beispiel des Gleichstrommotors)• Einfache elektronische Schaltungen (Gleichrichter, Operationsverstärker) | | | | |
| 3 | Lernergebnisse | | | | |
| | Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sollten die Studierenden in der Lage sein | | | | |
| | <ol style="list-style-type: none">1. Messgeräte für elektrische Größen wie Spannung, Strom, Widerstand einsetzen und verschiedene Schaltungen (z.B. spannungs-, stromrichtig) anzuwenden2. Messgeräte, insbesondere das Oszilloskop, für vielfältige messtechnische Aufgaben in Gleichstrom- und Wechselstromkreisen anzuwenden.3. Charakteristische Eigenschaften eines Elektromotors messtechnisch zu erfassen und ein einfaches Antriebssystem zu entwickeln4. Stromlaufpläne einfacher elektronischer Schaltungen (z.B. Brückengleichrichter) zu interpretieren5. elementare Schaltungen der Messtechnik mit Operationsverstärkern realisieren | | | | |
| 4 | Voraussetzung für die Teilnahme | | | | |
| | Modul Elektrotechnik | | | | |
| 5 | Prüfungsform | | | | |
| | je Versuch eine schriftliche Vorbereitung und ein Versuchsprotokoll, Kolloquium über 2 Versuche | | | | |
| 6 | Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points | | | | |
| | Bestehen der Prüfungsleistung gemäß SPO/Studienplan | | | | |
| 7 | Benotung | | | | |
| | m.E/o.E. | | | | |

| | | |
|----------|--|------------------------------------|
| 8 | Verwendbarkeit des Moduls | Modulnummer lt. Studienplan |
| | Bachelorstudiengang Energieprozesstechnik | 1471 |
| 9 | Literatur Busch: Elektrotechnik und Elektronik für Maschinenbauer und Verfahrenstechniker, Teubner | |

| | | | | | |
|-----------------------------------|---|-------------------------|--------------------------------------|--------------|---|
| Modulname | | | | | |
| Energetische Nutzung von Biomasse | | | | | |
| Kurzname | Credit Points | Arbeitsaufwand | Selbststudium | Moduldauer | Angebotsturnus |
| ENB | 5 ECTS | 150 h | 90 h | 1 Semester | SoSe oder WiSe, siehe auch im Studienplan |
| Sprache: Deutsch | | | Modulverantwortliche/r | | |
| | | | Prof. Dr.-Ing. Th. Metz | | |
| 1 | Lehrveranstaltungen des Moduls | | | | |
| | Name der Lehrveranstaltung | Dozent | Lehrform | Kontaktzeit | |
| | Energetische Nutzung von Bio-masse | Prof. Dr.-Ing. Th. Metz | Seminaristischer Unterricht, Übungen | 60 h (4 SWS) | |
| 2 | Lehrinhalt | | | | |
| | <ul style="list-style-type: none">• Biomassearten und Biomasseentstehung• Bereitstellung, Aufbereitung, Transport und Lagerung von Biomasse• Grundlagen der thermochemischen Umwandlung von Biomasse• Verfahrens- und Anlagentechnik der Verbrennung, Vergasung und Pyrolyse von Bio-masse• Verfahrens- und Anlagentechnik der Erzeugung von Kraftstoffen aus Biomasse• Verfahrens- und Anlagentechnik der Biogaserzeugung, -aufbereitung und -nutzung | | | | |
| 3 | Lernergebnisse | | | | |
| | Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sollten die Studierenden in der Lage sein <ul style="list-style-type: none">1. Verfahrens- und Anlagentechnik der Biomassenutzung zu beschreiben,2. grundsätzliche Auslegungsberechnungen durchzuführen,3. die Wirtschaftlichkeit von Anlagen der Biomassenutzung zu beurteilen. | | | | |
| 4 | Voraussetzung für die Teilnahme | | | | |
| | Inhalte und Kompetenzen der folgenden Module des Bachelorstudiengangs Energieprozess-technik: <ul style="list-style-type: none">• Allgemeine und Anorganische Chemie• Grundlagen der Thermodynamik• Thermodynamik II und III• Fluidmechanik I• Grundlagen der Wärmeübertragung | | | | |
| 5 | Prüfungsform | | | | |
| | siehe aktueller Studienplan | | | | |
| 6 | Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points | | | | |
| | Bestehen der Prüfungsleistung gemäß SPO/Studienplan | | | | |
| 7 | Benotung | | | | |
| | Standard (Ziffernnote) | | | | |

| | | |
|----------|--|------------------------------------|
| 8 | Verwendbarkeit des Moduls | Modulnummer lt. Studienplan |
| | Bachelorstudiengang Energieprozesstechnik | 8021 |
| 9 | Literatur Kaltschmitt: Biomasse, Springer Kaltschmitt: Erneuerbare Energien, Springer Diekmann, Heinloth: Energie, Teubner | |

| | | | | | |
|------------------|---|---------------------------|--------------------------------------|--------------|----------------|
| Modulname | | | | | |
| Energieeffizienz | | | | | |
| Kurzname | Credit Points | Arbeitsaufwand | Selbststudium | Moduldauer | Angebotsturnus |
| Eeff | 5 ECTS | 150 h | 90 h | 1 Semester | WiSe |
| Sprache: Deutsch | | | Modulverantwortliche/r | | |
| | | | Prof. Dr.-Ing. K. Schäfer | | |
| 1 | Lehrveranstaltungen des Moduls | | | | |
| | Name der Lehrveranstaltung | Dozent | Lehrform | Kontaktzeit | |
| | Energieeffizienz | Prof. Dr.-Ing. K. Schäfer | Seminaristischer Unterricht, Übungen | 60 h (4 SWS) | |
| 2 | Lehrinhalt | | | | |
| | <ul style="list-style-type: none">• Stellenwert der Energieeffizienz im Kontext der Klimafrage• wesentliche politische Rahmenbedingungen im Bereich Energieeffizienz• Monitoring, Bilanzierung und Bewertungsgrößen• Energieaudits (DIN EN 16247) und Energiemanagementsysteme (ISO 50001)• strukturierte Herangehensweise zur Identifikation von Energieeffizienzpotenzialen• Grundlagen der Wirtschaftlichkeitsberechnung und Wirtschaftlichkeitsbewertung von Maßnahmen und Komponenten (Amortisationsmethode, interne Zinsfußmethode etc.)• Methodik zur Quantifizierung des Wärmerückgewinnungspotenzials (Pinch-Analyse)• Nutzungsmöglichkeiten von Abwärme (Quelle für Wärmepumpe, Kälteerzeugung aus Abwärme, Verstromung von Abwärme etc.)• Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz im Gebäudesektor• Querschnittstechnologien und deren Effizienzkennzahlen wie elektrische Antriebstechnik, Pumpen, Drucklufttechnik, Wärmedämmung, Kälteanlagen, Beleuchtung, Heizung, Lüftung• Eigenständige Erarbeitung eines Themas mit Bezug zum Thema Energieeffizienz | | | | |
| 3 | Lernergebnisse | | | | |
| | Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sollten die Studierenden in der Lage sein | | | | |
| | <ol style="list-style-type: none">1. die Notwendigkeit der Erschließung von Energieeffizienzpotenzialen im Kontext der nationalen und europäischen Klimaschutzziele zu begründen,2. energieeffiziente Technologien und deren typische Kennzahlen in ausgewählten Feldern der Technik zu benennen und zu beschreiben,3. die Energieeffizienz einer Maschine/eines Apparates oder einer Produktionsanlage/ Liegenschaft unter Anwendung übergeordneter Grundprinzipien und geeigneter Effizienzkennzahlen zu überwachen und methodisch zu analysieren,4. Energieeinsparpotenziale zu identifizieren / die Wirtschaftlichkeit von Maßnahmen zu bewerten,5. die Durchführung eines Energieaudits gemäß EN 16247 zu unterstützen,6. die Einführung und Aufrechterhaltung eines Energiemanagementsystems gemäß ISO 50001 zu begleiten. | | | | |
| 4 | Voraussetzung für die Teilnahme | | | | |

| | | |
|----------|--|------------------------------------|
| | Inhalte und Kompetenzen der folgenden Module des Bachelorstudiengangs Verfahrenstechnik bzw. Energieprozesstechnik: <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Wärmeübertragung • Grundlagen der Thermodynamik | |
| 5 | Prüfungsform siehe aktueller Studienplan | |
| 6 | Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points Bestehen der Prüfungsleistung gemäß SPO/Studienplan | |
| 7 | Benotung Standard (Ziffernnote) | |
| 8 | Verwendbarkeit des Moduls | Modulnummer lt. Studienplan |
| | Bachelorstudiengang Energieprozesstechnik | 8015 |
| 9 | Literatur Blesl, Kessler: Energieeffizienz in der Industrie, Springer Vieweg Dehli: Energieeffizienz in Industrie, Dienstleistung und Gewerbe; Springer Pehnt: Energieeffizienz, Springer Wosnitza, Hilgers: Energieeffizienz und Energiemanagement, Springer Spektrum European Commission: Reference Document on Best Available Techniques (BAT) for Energy Efficiency und weitere BAT-Dokumente zu Branchen/Sektoren ISO 50001, DIN EN 16247-1/ISO 50002, ISO 50003 | |

| | | | | | |
|---|---|----------------------------|--|-----------------|-----------------------------|
| Modulname | | | | | |
| Energieprozesstechnische Apparate und Anlagen | | | | | |
| Kurzname | Credit Points | Arbeitsaufwand | Selbststudium | Moduldauer | Angebotsturnus |
| EptAA | 5 ECTS | 150 h | 90 h | 1 Semester | WiSe |
| Sprache: Deutsch | | | Modulverantwortliche/r | | |
| | | | Prof. Dr.-Ing. E. Schicker | | |
| 1 | Lehrveranstaltungen des Moduls | | | | |
| | Name der Lehrveranstaltung | Dozent | Lehrform | Kontaktzeit | |
| | Energieprozesstechnische Appa- rate und Anlagen | Prof. Dr.-Ing. E. Schicker | Seminaristischer Unterricht, Übun- gen | 60 h (4 SWS) | |
| 2 | Lehrinhalt | | | | |
| | <ul style="list-style-type: none">Anhand grundlegender Prozesse werden die Komponenten energietechnischer Anlagen erläutert.Es werden Hinweise zur sicheren Auswahl geeigneter Komponenten für die Erfüllung spezifischer Aufgaben unter prozesstechnischen, werkstofflichen sowie betriebswirt- schaftlichen Aspekten gegeben. | | | | |
| 3 | Lernergebnisse | | | | |
| | Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sollten die Studierenden in der Lage sein <ul style="list-style-type: none">1. Funktionsweise und Aufbau der für physikalische, chemische und thermische Prozesse verfügbaren Apparate, Komponenten und Anlagen zu beschreiben und deren Anwen- dungsmöglichkeiten zu benennen,2. für Beispielprozesse geeignete Apparate, Komponenten und Anlagen auszuwählen.3. | | | | |
| 4 | Voraussetzung für die Teilnahme | | | | |
| | keine über die Hochschulzugangsberechtigung hinausgehenden Voraussetzungen | | | | |
| 5 | Prüfungsform | | | | |
| | siehe aktueller Studienplan | | | | |
| 6 | Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points | | | | |
| | Bestehen der Prüfungsleistung gemäß SPO/Studienplan | | | | |
| 7 | Benotung | | | | |
| | Standard (Ziffernnote) | | | | |
| 8 | Verwendbarkeit des Moduls | | | | Modulnummer lt. Studienplan |
| | Bachelorstudiengang Energieprozesstechnik, Studienbeginn vor WiSe 18/19 | | | | 1490 |
| 9 | Literatur | | | | |
| | Relevante Normen des DIN, Beuth-Verlag Strauß: Kraftwerkstechnik, Springer | | | | |

| | | | | | |
|--------------------|--|----------------|-----------------------------|--------------------------------------|----------------|
| Modulname | | | | | |
| Energiespeicherung | | | | | |
| Kurzname | Credit Points | Arbeitsaufwand | Selbststudium | Moduldauer | Angebotsturnus |
| ESp | 5 ECTS | 150 h | 90 h | 1 Semester | SoSe |
| Sprache: Deutsch | | | Modulverantwortliche/r | | |
| | | | Prof. Dr.-Ing. F. Opferkuch | | |
| 1 | Lehrveranstaltungen des Moduls | | | | |
| | Name der Lehrveranstaltung | | Dozent | Lehrform | Kontaktzeit |
| | Energiespeicherung | | Prof. Dr.-Ing. F. Opferkuch | Seminaristischer Unterricht, Übungen | 60 h (4 SWS) |
| 2 | Lehrinhalt | | | | |
| | <ul style="list-style-type: none">Grundlagen der Energiespeicherung: Größen, BedarfsermittlungVerfahren zur direkten und indirekten Speicherung von thermischer Energie (sensible und Latentwärmespeicher, Regeneratoren, Hochtemperaturspeicher)Verfahren zur Speicherung von elektrischer Energie (Druckluft- und Pumpspeicherkraftwerke)Verfahren zur Speicherung von Energie mit thermochemischer und elektrochemische Umwandlung (reversible chemische Reaktionen, Batterien, Brennstoffzellen, Power-to-Gas) | | | | |
| 3 | Lernergebnisse | | | | |
| | <p>Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sollten die Studierenden in der Lage sein</p> <ol style="list-style-type: none">die Anforderungen an einen Energiespeicher hinsichtlich Kapazität und Leistung zu ermitteln,die gängigsten Methoden der Energiespeicherung zu benennen, zu beschreiben und diese in Abhängigkeit des jeweiligen Anwendungsfalls technisch und wirtschaftlich zu bewerten,eine Grobauslegung des Energiespeichersystems zu erstellen. | | | | |
| 4 | Voraussetzung für die Teilnahme | | | | |
| | <p>Inhalte und Kompetenzen der folgenden Module des Bachelorstudiengangs Energieprozesstechnik:</p> <ul style="list-style-type: none">Ingenieurmathematik I bis IIIAllgemeine und Anorganische ChemieTechnische MechanikFestigkeitslehreGrundlagen der ThermodynamikFluidmechanik IWerkstofftechnikEnergietechnische Apparate und AnlagenTurbomaschinenGrundlagen der WärmeübertragungApparatekonstruktionPlanung und Kalkulation verfahrenstechnischer Anlagen | | | | |

| | | |
|----------|---|---|
| 5 | Prüfungsform siehe aktueller Studienplan | |
| 6 | Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points Bestehen der Prüfungsleistung gemäß SPO/Studienplan | |
| 7 | Benotung Standard (Ziffernnote) | |
| 8 | Verwendbarkeit des Moduls | Modulnummer lt. SPO bzw. Studienplan |
| | Bachelorstudiengang Energieprozesstechnik, Studienbeginn vor WiSe 18/19 | Wahlpflicht W / 8012 |
| | Bachelorstudiengang Energieprozesstechnik, Studienbeginn ab WiSe 18/19 | 4888 |
| 9 | Literatur Sternner, Stadler: Energiespeicher. Springer Verlag | |

| | | | | | |
|------------------------------|---|----------------|-------------------------|----------------|-----------------|
| Modulname | | | | | |
| Energietechnisches Praktikum | | | | | |
| Kurzname | Credit Points | Arbeitsaufwand | Selbststudium | Moduldauer | Angebotsturnus |
| EPT Prak | 5 ECTS | 150 h | 90 h | 1 Semester | SoSe |
| Sprache: Deutsch | | | Modulverantwortliche/r | | |
| | | | Prof. Dr.-Ing. Th. Metz | | |
| 1 | Lehrveranstaltungen des Moduls | | | | |
| | Name der Lehrveranstaltung | | Dozent | Lehrform | Kontaktzeit |
| | Energietechnisches Praktikum | | Prof. Dr.-Ing. Th. Metz | Laborpraktikum | 60 h (4 SWS) |
| 2 | Lehrinhalt <ul style="list-style-type: none">• Ermittlung von Betriebsparametern einer einfachen Dampfkraftanlage• Bestimmung von Heizwerten mit einem Kalorimeter• Aufnahme von Gebläse Kennlinien• Ermittlung von Betriebsparametern einer Gasturbine• Bestimmung der Betriebscharakteristika eines Kühlturms• Betrieb einer Brennstoffzellenanlage• Untersuchung der Betriebsparameter von Wasserturbinen | | | | |
| 3 | Lernergebnisse <p>Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sollten die Studierenden in der Lage sein</p> <ol style="list-style-type: none">1. die Funktionsweise ausgewählter energieprozesstechnischer Apparate und Anlagen zu beschreiben,2. deren Verhalten experimentell und rechnerisch zu analysieren,3. übliche Größenverhältnisse ausschlaggebender Betriebsparameter und deren Abhängigkeit wiederzugeben,4. experimentelle Arbeiten in einem Team zu planen und durchzuführen,5. Messwerte kritisch zu hinterfragen und zu interpretieren,6. Versuchsergebnisse vor Zuhörern zu präsentieren. | | | | |
| 4 | Voraussetzung für die Teilnahme <p>Inhalte und Kompetenzen der folgenden Module des Bachelorstudiengangs Energieprozess-technik:</p> <ul style="list-style-type: none">• Energieprozesstechnische Apparate und Anlagen• Ingenieurmathematik I bis III• Grundlagen der Thermodynamik• Thermodynamik II• Messtechnik• Grundlagen der Wärmeübertragung | | | | |
| 5 | Prüfungsform <p>siehe aktueller Studienplan</p> | | | | |
| 6 | Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points <p>Bestehen der Prüfungsleistung gemäß SPO/Studienplan</p> | | | | |
| 7 | Benotung <p>Mit Erfolg / ohne Erfolg</p> | | | | |

| | | |
|----------|---|------------------------------------|
| 8 | Verwendbarkeit des Moduls | Modulnummer lt. Studienplan |
| | Bachelorstudiengang Energieprozesstechnik | 4809 |
| 9 | Literatur Praktikumsanleitungen und -unterlagen | |

| | | | | | |
|-------------------------------------|---|----------------------------|--------------------------------------|--------------|---|
| Modulname | | | | | |
| Fossile Prozess- und Anlagentechnik | | | | | |
| Kurzname | Credit Points | Arbeitsaufwand | Selbststudium | Moduldauer | Angebotsturnus |
| FPA | 5 ECTS | 150 h | 90 h | 1 Semester | SoSe oder WiSe, siehe auch im Studienplan |
| Sprache: Deutsch | | | Modulverantwortliche/r | | |
| | | | Prof. Dr.-Ing. X.R. Maurus | | |
| 1 | Lehrveranstaltungen des Moduls | | | | |
| | Name der Lehrveranstaltung | Dozent | Lehrform | Kontaktzeit | |
| | Fossile Prozess- und Anlagen-technik | Prof. Dr.-Ing. X.R. Maurus | Seminaristischer Unterricht, Übungen | 60 h (4 SWS) | |
| 2 | Lehrinhalt | | | | |
| | <ul style="list-style-type: none">• „Turbulente Zeiten der Energieversorgung“• Energieverbrauch• Fossile Energien: Reserven, Ressourcen, Bedeutung für die Stromproduktion• Dampfkraftwerke• Aufbau eines Kraftwerkblocks: Feuerungssysteme, Dampferzeuger, Dampfturbinen, Kondensator, „Kaltes Ende“, Speisewasserversorgung, Reinigungssysteme• Stoff- und Energieströme• Gasturbine• Kombikraftwerke• Kraft-Wärmekopplung• Realisierung und Kosten eines Kraftwerks• Leistungs- und Wirkungsgradbestimmung in der Praxis | | | | |
| 3 | Lernergebnisse | | | | |
| | Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sollten die Studierenden in der Lage sein | | | | |
| | <ol style="list-style-type: none">1. die wichtigsten Umwandlungsprozesse fossiler Primärenergie zu beschreiben und zu analysieren,2. den Aufbau, die Funktionsweise und die Betriebscharakteristika der zugehörigen Anlagen zu beschreiben. | | | | |
| 4 | Voraussetzung für die Teilnahme | | | | |
| | Inhalte und Kompetenzen der folgenden Module des Bachelorstudiengangs Energieprozess-technik: | | | | |
| | <ul style="list-style-type: none">• Energieprozesstechnische Apparate und Anlagen• Allgemeine und Anorganische Chemie• Grundlagen der Thermodynamik• Thermodynamik II und III• Fluidmechanik I• Grundlagen der Wärmeübertragung• Werkstofftechnik | | | | |
| 5 | Prüfungsform | | | | |
| | siehe aktueller Studienplan | | | | |

| | | |
|----------|---|------------------------------------|
| 6 | Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points Bestehen der Prüfungsleistung gemäß SPO/Studienplan | |
| 7 | Benotung Standard (Ziffernnote) | |
| 8 | Verwendbarkeit des Moduls | Modulnummer lt. Studienplan |
| | Bachelorstudiengang Energieprozesstechnik | 8010 |
| 9 | Literatur K. Strauß: Kraftwerkstechnik, Springer R. Zahoransky, Energietechnik, Springer C. Lechner, Stationäre Gasturbinen, Springer | |

| | | | | | |
|----------------------------------|---|----------------|---------------------------|--------------------------------------|----------------|
| Modulname | | | | | |
| Grundlagen erneuerbarer Energien | | | | | |
| Kurzname | Credit Points | Arbeitsaufwand | Selbststudium | Moduldauer | Angebotsturnus |
| GEE | 5 ECTS | 150 h | 90 h | 1 Semester | SoSe |
| Sprache: Deutsch | | | Modulverantwortliche/r | | |
| | | | Prof. Dr.-Ing. K. Schäfer | | |
| 1 | Lehrveranstaltungen des Moduls | | | | |
| | Name der Lehrveranstaltung | | Dozent | Lehrform | Kontaktzeit |
| | Grundlagen erneuerbarer Energien | | Prof. Dr.-Ing. K. Schäfer | Seminaristischer Unterricht, Übungen | 60 h (4 SWS) |
| 2 | Lehrinhalt | | | | |
| | <ul style="list-style-type: none">• Potentiale der erneuerbaren Energien:<ul style="list-style-type: none">○ solare Strahlung○ Windenergie○ Laufwasser○ Bioenergie○ Erdwärme• Einführung in die Nutzungsmöglichkeiten der erneuerbaren Energien:<ul style="list-style-type: none">○ Photovoltaik○ Windkraft○ Wasserkraft○ Wärme- und Stromerzeugung mittels Bioenergie○ Solarthermie○ Geothermie○ Umweltwärme und Wärmepumpe• Übergeordnete ökonomische Betrachtung der vorgestellten Technologien zur Nutzung der erneuerbaren Energien• Synergien zwischen den einzelnen Technologien zur Nutzung der erneuerbaren Energien (Sektorkopplung) und die Notwendigkeit von Energiespeichern• Einführung in das nationale Energiesystem und den gestarteten Transformationsprozess hin zu einer klimaneutralen Energieversorgung• Relevanz und Aufgabe der erneuerbaren Energien im Transformationsprozess des Energiesystems | | | | |
| 3 | Lernergebnisse | | | | |
| | Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sollten die Studierenden in der Lage sein: | | | | |
| | <ol style="list-style-type: none">1. die Potentiale der erneuerbaren Energien zu benennen,2. wesentliche Bausteine für den Transformationsprozess des Energiesystems und deren Vor- und Nachteile technisch zu beschreiben,3. Synergien zwischen den einzelnen Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energien auszuweisen,4. die Notwendigkeit von Energiespeichern im nationalen Energiesystem fundiert begründen zu können,5. mit fundiertem Grundwissen am Dialog um den Ausbau der erneuerbaren Energien teilzunehmen,6. einzelne Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energien im Systemkontext bewerten zu können. | | | | |

| | | |
|----------|---|------------------------------------|
| 4 | Voraussetzung für die Teilnahme Inhalte und Kompetenzen der folgenden Module des Bachelorstudiengangs Verfahrenstechnik bzw. Energieprozesstechnik: <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Wärmeübertragung • Grundlagen der Thermodynamik | |
| 5 | Prüfungsform siehe aktueller Studienplan | |
| 6 | Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points Bestehen der Prüfungsleistung gemäß SPO/Studienplan | |
| 7 | Benotung Standard (Ziffernnote) | |
| 8 | Verwendbarkeit des Moduls | Modulnummer lt. Studienplan |
| | Bachelorstudiengang Energieprozesstechnik | 8023 |
| 9 | Literatur Kaltschmitt, Strecher et al.: Erneuerbare Energien; Springer Quaschnig (2019): Regenerative Energiesysteme; Hanser Schabbach, Leibbrandt (2014): Solarthermie; Springer Vieweg Wesselak, Schabbach (2009): Regenerative Energietechnik; Springer | |

| | | | | | |
|--------------------------------------|---|----------------|-------------------------------|---|---|
| Modulname | | | | | |
| Nukleare Prozess- und Anlagentechnik | | | | | |
| Kurzname | Credit Points | Arbeitsaufwand | Selbststudium | Moduldauer | Angebotsturnus |
| NPA | 5 ECTS | 150 h | 90 h | 1 Semester | SoSe oder WiSe, siehe auch im Studienplan |
| Sprache: Deutsch | | | Modulverantwortliche/r | | |
| | | | Prof. Dr.-Ing. X.R. Maurus | | |
| 1 | Lehrveranstaltungen des Moduls | | | | |
| | Name der Lehrveranstaltung | | Dozent | Lehrform | Kontaktzeit |
| | Nukleare Prozess- und Anlagen- technik | | Prof. Dr.-Ing. X.R. Maurus | Seminaristischer Unterricht, Übungen | 60 h (4 SWS) |
| 2 | Lehrinhalt | | | | |
| | <ul style="list-style-type: none">• Grundlagen der Kernphysik, Kernspaltung, Kernfusion, Radioaktivität, Kernumwandlung, Neutronen etc.• Energieerzeugung durch Kernspaltung, geschichtlicher Hintergrund und aktuelle Situation, verschiedene Anlagenkonzepte, Aufbau und Komponenten, Betriebsweise• Sicherheitskonzepte, Störfälle• Brennstoffzyklus, radioaktiver Abfall, Endlagerung• Vision der Energieerzeugung aus Kernfusion, verschiedene Konzepte (Tokamak und Wendelstein), technische Herausforderungen• Neutronenquelle für Forschung und Medizin, FRM2 und Spallationsquelle, Teilchenbeschleuniger | | | | |
| 3 | Lernergebnisse | | | | |
| | Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sollten die Studierenden in der Lage sein | | | | |
| | <ol style="list-style-type: none">1. die grundlegenden Prozesse der Energieumwandlung und den verschiedenen Anlagenkonfigurationen für die Nutzung der Kernenergie zu beschreiben,2. die technischen und ethischen Aspekte zu den Themen Brennstoffzyklus, zur Betriebssicherheit und zur Endlagerung hinsichtlich eines verantwortungsvollen Umgangs wiederzugeben und zu diskutieren,3. kerntechnischen Unfälle auf Basis der größten bekannten Beispiele zu analysieren, deren Auswirkungen auf Menschen und Umwelt und die daraus resultierenden Konsequenzen zu bewerten,4. alternative kerntechnische Anwendungen wie z.B. die Neutronenquelle oder Teilchenbeschleuniger für die Forschung und Medizintechnik zu beschreiben. | | | | |
| 4 | Voraussetzung für die Teilnahme | | | | |
| | Inhalte und Kompetenzen der folgenden Module des Bachelorstudiengangs Energieprozesstechnik: | | | | |
| | <ul style="list-style-type: none">• Energieprozesstechnische Apparate und Anlagen• Allgemeine und Anorganische Chemie• Grundlagen der Thermodynamik• Thermodynamik II und III• Fluidmechanik I• Grundlagen der Wärmeübertragung• Werkstofftechnik• | | | | |

| | | |
|----------|---|------------------------------------|
| 5 | Prüfungsform siehe aktueller Studienplan | |
| 6 | Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points Bestehen der Prüfungsleistung gemäß SPO/Studienplan | |
| 7 | Benotung Standard (Ziffernnote) | |
| 8 | Verwendbarkeit des Moduls | Modulnummer lt. Studienplan |
| | Bachelorstudiengang Energieprozesstechnik | 8018 |
| 9 | Literatur A. Ziegler, Reaktortechnik, Springer R. Zahoransky, Energietechnik, Springer DAtF Deutsches Atomforum e.V., Kernenergie Basiswissen, www.kernenergie.de | |

| | | | | | |
|---|--|----------------------------|--------------------------------------|--------------|----------------|
| Modulname | | | | | |
| Planung und Kalkulation energieprozesstechnischer Anlagen | | | | | |
| Kurzname | Credit Points | Arbeitsaufwand | Selbststudium | Moduldauer | Angebotsturnus |
| Anlbau | 5 ECTS | 150 h | 60 h | 1 Semester | WiSe |
| Sprache: Deutsch | | | Modulverantwortliche/r | | |
| | | | Prof. Dr.-Ing. E. Schicker | | |
| 1 | Lehrveranstaltungen des Moduls | | | | |
| | Name der Lehrveranstaltung | Dozent | Lehrform | Kontaktzeit | |
| | Planung und Kalkulation energieprozesstechnischer Anlagen | Prof. Dr.-Ing. E. Schicker | Seminaristischer Unterricht, Übungen | 45 h (3 SWS) | |
| | Aufstellungs- und Rohrleitungsplanung | Prof. Dr.-Ing. R. Aust | Seminaristischer Unterricht, Übungen | 45 h (3 SWS) | |
| 2 | Lehrinhalt | | | | |
| | Lehrveranstaltung Planung und Kalkulation energieprozesstechnischer Anlagen | | | | |
| | <ul style="list-style-type: none">An ausgewählten Beispielen des Anlagenbaus, wie z. B. fossil befeuerte Kraftwerke, Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien, etc. werden die Planungs- und Entscheidungsstufen sowie wechselseitigen Abhängigkeiten der beteiligten Gewerke erläutert.Es werden in Anlehnung an die HOAI die verschiedenen ingenieurtechnischen Arbeiten bei der Abwicklung eines Anlagenbauprojektes beschrieben. | | | | |
| | Lehrveranstaltung Aufstellungs- und Rohrleitungsplanung | | | | |
| | <ul style="list-style-type: none">Möglichkeiten und Vorteile der computerunterstützten Anlagenplanung in 3DKennenlernen der BedienoberflächeErzeugen und Bearbeiten der 3D-Darstellung von AnlagenkomponentenErstellen von 3D-Modellen einfacher Anlagen | | | | |
| 3 | Lernergebnisse | | | | |
| | Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sollten die Studierenden in der Lage sein | | | | |
| | <ul style="list-style-type: none">4. die grundlegenden Planungs- und Kalkulationswerkzeuge im Anlagenbau sicher anzuwenden,5. die grundlegenden Methoden des Projektmanagements zur Abwicklung von Großprojekten zu beschreiben,6. einfache prozesstechnische Anlagen dreidimensional darzustellen. | | | | |
| 4 | Voraussetzung für die Teilnahme | | | | |
| | Inhalte und Kompetenzen der folgenden Module des Bachelorstudiengangs Energieprozesstechnik: | | | | |
| | <ul style="list-style-type: none">Energieprozesstechnische Apparate und AnlagenWerkstoffkundeEinführung in CAD | | | | |
| 5 | Prüfungsform | | | | |
| | siehe aktueller Studienplan | | | | |
| 6 | Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points | | | | |
| | Bestehen der Prüfungsleistung gemäß SPO/Studienplan | | | | |

| | | |
|----------|---|------------------------------------|
| 7 | Benotung Standard (Ziffernnote) | |
| 8 | Verwendbarkeit des Moduls | Modulnummer lt. Studienplan |
| | Bachelorstudiengang Energieprozesstechnik | 4880 |
| 9 | Literatur Bernecker: Planung und Bau verfahrenstechnischer Anlagen, Springer Topole: Grundlagen der Anlagenplanung – Einstieg in den Anlagenbau mit zahlreichen Praxisbeispielen; Springer 2018 Klapp: Apparate- und Anlagentechnik, Springer Blass: Entwicklung verfahrenstechnischer Prozesse, Springer HOAI in der jeweils gültigen Fassung AVEVA: Online-Handbuch der Software PDMS, AVEVA: Schulungsunterlagen zur Software PDMS, DIN-Normen, Beuth-Verlag VDI-Richtlinien, Beuth-Verlag Vorlesungsskript | |

| | | | | | |
|-------------------|--|----------------|------------------------|---|----------------|
| Modulname | | | | | |
| Prozesssimulation | | | | | |
| Kurzname | Credit Points | Arbeitsaufwand | Selbststudium | Moduldauer | Angebotsturnus |
| SIM | 5 ECTS | 150 h | 90 h | 1 Semester | WiSe |
| Sprache: Deutsch | | | Modulverantwortliche/r | | |
| | | | Prof. Dr.-Ing. R. Aust | | |
| 1 | Lehrveranstaltungen des Moduls | | | | |
| | Name der Lehrveranstaltung | | Dozent | Lehrform | Kontaktzeit |
| | Prozesssimulation | | Prof. Dr.-Ing. R. Aust | Seminaristischer Unterricht, Rechnerübungen | 60 h (4 SWS) |
| 2 | Lehrinhalt | | | | |
| | <ul style="list-style-type: none">• Einführung in die Nutzung eines kommerziellen Simulationsprogramms (z.B. EBSILON)• Entwicklung von Prozessschemata innerhalb eines Simulationsprogramms• Thermodynamische Spezifikation von Einzelkomponenten und deren Verschaltung zu komplexen Prozessen• Simulation des stationären Verhaltens ausgewählter Prozesse• Durchführen von Parametervariationen und Bewertung des Einflusses unterschiedlicher Parameter bzw. Randbedingungen. | | | | |
| 3 | Lernergebnisse | | | | |
| | Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sollten die Studierenden in der Lage sein | | | | |
| | <ol style="list-style-type: none">1. Bilanzgleichungen zur Modellierung energieverfahrenstechnischer Prozesse in Rechnermodellen anzuwenden,2. die grundsätzliche Funktionsweise von Programmen zur Prozesssimulation wiederzugeben und diese Programme anzuwenden,3. mit Hilfe eines solchen Programms aus einzelnen Komponenten das Modell eines Gesamtprozesses aufzubauen,4. energieverfahrenstechnischer Prozesse stationär zu simulieren und mittels Parametervariationen zu optimieren,5. Simulationsergebnisse zu bewerten, zu hinterfragen und zu validieren. | | | | |
| 4 | Voraussetzung für die Teilnahme | | | | |
| | Inhalte und Kompetenzen der folgenden Module des Bachelorstudiengangs Energieprozesstechnik: | | | | |
| | <ul style="list-style-type: none">• Ingenieurmathematik I bis III• Grundlagen der Thermodynamik• Thermodynamik III• Grundlagen der Wärmeübertragung | | | | |
| 5 | Prüfungsform | | | | |
| | siehe aktueller Studienplan | | | | |
| 6 | Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points | | | | |
| | Bestehen der Prüfungsleistung gemäß SPO/Studienplan | | | | |
| 7 | Benotung | | | | |
| | Standard (Ziffernnote) | | | | |

| | | |
|----------|---|------------------------------------|
| 8 | Verwendbarkeit des Moduls | Modulnummer lt. Studienplan |
| | Bachelorstudiengang Energieprozesstechnik | 4870 |
| 9 | Literatur Epple et al: Simulation von Kraftwerken und wärmetechnischen Anlagen, Springer Dolezal, R.: Kombinierte Dampfkraftwerke, Springer Strauß, K.: Kraftwerkstechnik, Springer Epsilon: On-line-Hilfe Vorlesungsskript | |

| | | | | | |
|----------------------|---|-------------------------|--------------------------------------|-----------------|---------------------------------------|
| Modulname | | | | | |
| Reinhaltung der Luft | | | | | |
| Kurzname | Credit Points | Arbeitsaufwand | Selbststudium | Moduldauer | Angebotsturnus |
| RdL | 5 ECTS | 150 h | 90 h | 1 Semester | WiSe, siehe auch im Studienplan |
| Sprache: Deutsch | | | Modulverantwortliche/r | | |
| | | | Prof. Dr.-Ing. Th. Metz | | |
| 1 | Lehrveranstaltungen des Moduls | | | | |
| | Name der Lehrveranstaltung | Dozent | Lehrform | Kontaktzeit | |
| | Reinhaltung der Luft | Prof. Dr.-Ing. Th. Metz | Seminaristischer Unterricht, Übungen | 60 h (4 SWS) | |
| 2 | Lehrinhalt | | | | |
| | <ul style="list-style-type: none">• Umweltaspekte• Klimawandel, Treibhauseffekt• Entstehung und Klassifizierung von Schadstoffen• Schadstoffentstehung im Verbrennungsprozess und deren Minderung durch Primärmaßnahmen (u.a. feuerungstechnische Maßnahmen)• Staubabscheidung (Schwerkraft- und Zentrifugalabscheider, filternde Abscheider, elektrische Abscheider, Nassabscheider)• Abscheidung bzw. Umwandlung von gasförmigen Schadstoffen u.a. Absorption (Rauchgas-Entschwefelung), katalytische Verfahren (Entstickung), Adsorption (Lösemittel, Dioxine, Furane, Schwermetalle), Nachverbrennung (CO, CxHy, etc.)• Anlagenkonzepte zur Gasreinigung (u.a. Müllverbrennung) | | | | |
| 3 | Lernergebnisse | | | | |
| | Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sollten die Studierenden in der Lage sein | | | | |
| | <ol style="list-style-type: none">1. Die Schadstoffentstehung im Verbrennungsprozess und deren Minderung durch Primärmaßnahmen zu beschreiben.2. Prozesse zur Abscheidung bzw. Umwandlung von Schadstoffen zu beschreiben und zu berechnen3. Apparate zur Abscheidung bzw. Umwandlung von Schadstoffen auszuwählen und auszulegen. | | | | |
| 4 | Voraussetzung für die Teilnahme | | | | |
| | Inhalte und Kompetenzen der folgenden Module des Bachelorstudiengangs Energieprozesstechnik: | | | | |
| | <ul style="list-style-type: none">• Energieprozesstechnische Apparate und Anlagen• Allgemeine und Anorganische Chemie• Grundlagen der Thermodynamik• Thermodynamik II und III• Fluidmechanik I• Grundlagen der Wärmeübertragung• Werkstofftechnik | | | | |
| 5 | Prüfungsform | | | | |
| | siehe aktueller Studienplan | | | | |

| | | |
|----------|--|---|
| 6 | Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points Bestehen der Prüfungsleistung gemäß SPO/Studienplan | |
| 7 | Benotung Standard (Ziffernnote) | |
| 8 | Verwendbarkeit des Moduls | Modulnummer lt. SPO bzw. Studienplan |
| | Bachelorstudiengang Energieprozesstechnik | 8020 |
| 9 | Literatur Brauer: Handbuch des Umweltschutzes und der Umweltschutztechnik, Band 3, Springer Schultes: Abgasreinigung, Springer Baumbach: Luftreinhaltung, Springer Strauß: Kraftwerkstechnik, Springer Fritz, Kern: Reinigung von Abgasen, Umweltmagazin Görner, Hübner: Gasreinigung und Luftreinhaltung, Springer | |

| | | | | | |
|------------------|--|----------------|--|--------------------------------------|--|
| Modulname | | | | | |
| Solarenergie | | | | | |
| Kurzname | Credit Points | Arbeitsaufwand | Selbststudium | Moduldauer | Angebotsturnus |
| EE-S | 5 ECTS | 150 h | 90 h | 1 Semester | SoSe oder WiSe, meist Blockkurs zwischen SoSe und WiSe siehe auch im Studienplan |
| Sprache: Deutsch | | | Modulverantwortliche/r | | |
| | | | Prof. Dr.-Ing. Ch. Reichel | | |
| 1 | Lehrveranstaltungen des Moduls | | | | |
| | Name der Lehrveranstaltung | | Dozent | Lehrform | Kontaktzeit |
| | Solarenergie | | Prof. Dr.-Ing. Ch. Reichel Prof. Dr.-Ing. F. Dinter | Seminaristischer Unterricht, Übungen | 60 h (4 SWS) |
| 2 | Lehrinhalt | | | | |
| | <ul style="list-style-type: none">physikalische Grundlagen der Eigenschaften des LichtsSolarstrahlung, solare Einstrahlung auf die Erde, Messung der Sonnenstrahlung, Strahlungskarten/DatenbankenGrundlagen der Halbleiterphysik, Nutzung des photoelektrischen Effekts zur Stromerzeugung, Standortwahl/Ausrichtung von Photovoltaikanlagen, Betriebsverhalten (Verschattung/Verschmutzung, Erwärmung, Alterung)Halbleitermaterialien zur SolarzellenherstellungSolarthermie, Nutzung von Solarstrahlung als Wärmequelle zur Bereitstellung von Warmwasser und ProzesswärmeNutzung von Solarstrahlung als Quelle für Hochtemperaturwärme zur StromerzeugungBetriebsverhalten von Anlagen zur solarthermischen Wärme- und StromerzeugungAnlagenspezifika und Betriebsverhalten, Prototypen, ForschungsaktivitätenWirtschaftlichkeitsbetrachtungenEigenständige Erarbeitung eines Themas mit Bezug zum Thema Solarenergie (z.B. Aufwindkraftwerke, Pond-Kraftwerke, politische/gesellschaftliche Entwicklungen ...) | | | | |
| 3 | Lernergebnisse | | | | |
| | <p>Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sollten die Studierenden in der Lage sein</p> <ol style="list-style-type: none">die notwendigen Grundlagen der Physik und Messtechnik anzuwenden,Arten und Betrieb von Anlagen der Solarenergienutzung zu beschreiben,die Wirtschaftlichkeit und Umweltverträglichkeit von Anlagen der Solarenergienutzung zu beurteilen,die relevanten Methoden der Sonnenstands- und Sonnenstrahlungsberechnung anzuwenden,potentielle Anwendungen zu erkennen und die richtigen Verfahren und Komponenten zur Sonnenenergienutzung auszuwählen,die Notwendigen Schritte zur Standortbeurteilung oder Standortwahl für eine Solaranlage zu unternehmen,über technologische Grundlagen zu referieren und diese mündlich zu präsentieren sowie in Diskussionen zu Fach- und gesellschaftlichen Problemen zu argumentieren. | | | | |
| 4 | Voraussetzung für die Teilnahme | | | | |

| | | |
|----------|--|------------------------------------|
| | Inhalte und Kompetenzen der folgenden Module des Bachelorstudiengangs Energieprozess- technik: <ul style="list-style-type: none"> • Ingenieurmathematik I • Allgemeine und Anorganische Chemie • Grundlagen der Thermodynamik • Thermodynamik II und III • Grundlagen der Wärmeübertragung • Werkstofftechnik | |
| 5 | Prüfungsform siehe aktueller Studienplan | |
| 6 | Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points Bestehen der Prüfungsleistung gemäß SPO/Studienplan | |
| 7 | Benotung Standard (Ziffernnote) | |
| 8 | Verwendbarkeit des Moduls | Modulnummer lt. Studienplan |
| | Bachelorstudiengang Energieprozess-technik | 8011 |
| 9 | Literatur Kaltschmitt: Erneuerbare Energien, Springer Quaschnig: Regenerative Energiesysteme, Hanser Wesselak: Regenerative Energietechnik, Springer Wagemann: Photovoltaik, Vieweg-Teubner Mertens: Photovoltaik, Hanser Stieglitz: Thermische Solarenergie, Springer Stine & Geyer: Power from the Sun AEE Intec: THERMAL USE OF SOLAR ENERGY Fraunhofer ISE: Solar Process Heat | |

| | | | | | |
|------------------|--|----------------|------------------------------|--------------------------------------|----------------|
| Modulname | | | | | |
| Thermodynamik II | | | | | |
| Kurzname | Credit Points | Arbeitsaufwand | Selbststudium | Moduldauer | Angebotsturnus |
| Th II | 5 ECTS | 150 h | 90 h | 1 Semester | WiSe |
| Sprache: Deutsch | | | Modulverantwortliche/r | | |
| | | | Prof. Dr.-Ing. Ch. Na Ranong | | |
| 1 | Lehrveranstaltungen des Moduls | | | | |
| | Name der Lehrveranstaltung | | Dozent | Lehrform | Kontaktzeit |
| | Thermodynamik II | | Prof. Dr.-Ing. Ch. Na Ranong | Seminaristischer Unterricht, Übungen | 60 h (4 SWS) |
| 2 | Lehrinhalt | | | | |
| | <ul style="list-style-type: none">• Ideale Gasgemische• Ideale Gas-Dampf-Gemische: Feuchte Luft• Mengenberechnung bei Verbrennungsprozessen• Heizwert und Brennwert• Energetik der Verbrennungsprozesse• Exergie der Brennstoffe• Exergieverluste einer Feuerung• Verbrennungskraftanlagen | | | | |
| 3 | Lernergebnisse | | | | |
| | Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sollten die Studierenden in der Lage sein <ul style="list-style-type: none">1. energietechnische Aufgabenstellungen mit Mehrstoffsystemen aus den Bereichen feuchte Luft und Verbrennung zu erfassen und zu lösen,2. die Zustandsgrößen von idealen Gasgemischen zu ermitteln,3. Zustandsänderungen feuchter Luft zu berechnen und im Mollier-Diagramm darzustellen,4. die Mengenberechnung für Verbrennungsprozesse durchzuführen,5. Abgasverluste, Kesselwirkungsgrade und adiabate Verbrennungstemperaturen mit Hilfe von Bilanzgleichungen zu berechnen,6. die Energieumwandlungen in Verbrennungskraftanlagen energetisch zu analysieren | | | | |
| 4 | Voraussetzung für die Teilnahme | | | | |
| | Inhalte und Kompetenzen der folgenden Module des Bachelorstudiengangs Energieprozesstechnik: <ul style="list-style-type: none">• Grundlagen der Thermodynamik | | | | |
| 5 | Prüfungsform | | | | |
| | siehe aktueller Studienplan | | | | |
| 6 | Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points | | | | |
| | Bestehen der Prüfungsleistung gemäß SPO/Studienplan | | | | |
| 7 | Benotung | | | | |
| | Standard (Ziffernnote) | | | | |

| | | |
|----------|---|------------------------------------|
| 8 | Verwendbarkeit des Moduls | Modulnummer lt. Studienplan |
| | Bachelorstudiengang Energieprozesstechnik | 4805 |
| 9 | Literatur Baehr, H.D., Kabelac, S.: Thermodynamik, Springer | |

| | | | | | |
|-------------------|---|----------------|------------------------|--------------------------------------|-----------------------------|
| Modulname | | | | | |
| Thermodynamik III | | | | | |
| Kurzname | Credit Points | Arbeitsaufwand | Selbststudium | Moduldauer | Angebotsturnus |
| Th III | 5 ECTS | 150 h | 90 h | 1 Semester | SoSe |
| Sprache: Deutsch | | | Modulverantwortliche/r | | |
| | | | Prof. Dr.-Ing. R. Aust | | |
| 1 | Lehrveranstaltungen des Moduls | | | | |
| | Name der Lehrveranstaltung | | Dozent | Lehrform | Kontaktzeit |
| | Thermodynamik III | | Prof. Dr.-Ing. R. Aust | Seminaristischer Unterricht, Übungen | 60 h (4 SWS) |
| 2 | Lehrinhalt | | | | |
| | <ul style="list-style-type: none">Thermodynamik der rechtsläufigen Kreisprozesse (Clausius-Rankine, Joule, Diesel, Otto, Stirling, GuD, Kombiprozesse, exergetische Betrachtungen, Effizienzsteigerungen)Thermodynamik der linksläufigen Kreisprozesse (Kältemaschine, Wärmepumpe) | | | | |
| 3 | Lernergebnisse | | | | |
| | Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sollten die Studierenden in der Lage sein: <ul style="list-style-type: none">1. die Funktionsweisen von links- und rechtsläufigen Kreisprozessen zu beschreiben,2. Prozessdaten von links- und rechtsläufigen Kreisprozessen zu berechnen,3. effizienzsteigernde Maßnahmen festzulegen und zu beurteilen. | | | | |
| 4 | Voraussetzung für die Teilnahme | | | | |
| | Inhalte und Kompetenzen der folgenden Module des Bachelorstudiengangs Energieprozess-technik: <ul style="list-style-type: none">Grundlagen der ThermodynamikThermodynamik IIFluidmechanik I | | | | |
| 5 | Prüfungsform | | | | |
| | siehe aktueller Studienplan | | | | |
| 6 | Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points | | | | |
| | Bestehen der Prüfungsleistung gemäß SPO/Studienplan | | | | |
| 7 | Benotung | | | | |
| | Standard (Ziffernnote) | | | | |
| 8 | Verwendbarkeit des Moduls | | | | Modulnummer lt. Studienplan |
| | Bachelorstudiengang Energieprozesstechnik | | | | 4808 |
| 9 | Literatur | | | | |
| | Baehr, H.D., Kabelac, S.: Thermodynamik, Springer Cerbe, G., Wilhelms, G.: Technische Thermodynamik, Hanser Hahne, E. : Technische Thermodynamik, Oldenbourg | | | | |

| | | | | | |
|-------------------------------|---|----------------|------------------------|--------------------------------------|---|
| Modulname | | | | | |
| Transport thermischer Energie | | | | | |
| Kurzname | Credit Points | Arbeitsaufwand | Selbststudium | Moduldauer | Angebotsturnus |
| TTE | 5 ECTS | 150 h | 90 h | 1 Semester | SoSe oder WiSe, siehe auch im Studienplan |
| Sprache: Deutsch | | | Modulverantwortliche/r | | |
| | | | Prof. Dr.-Ing. R. Aust | | |
| 1 | Lehrveranstaltungen des Moduls | | | | |
| | Name der Lehrveranstaltung | | Dozent | Lehrform | Kontaktzeit |
| | Transport thermischer Energie | | Prof. Dr.-Ing. R. Aust | Seminaristischer Unterricht, Übungen | 60 h (4 SWS) |
| 2 | Lehrinhalt | | | | |
| | <ul style="list-style-type: none">• Werkstoffe• Rohrleitungselemente und Armaturen• Dehnungsausgleich• Festigkeitsberechnung• strömungstechnische und wärmetechnische Auslegung von Rohrleitungen• physikalisch-chemische Eigenschaften von Dampf- und Kondensat• wesentliche Komponenten von Dampfkesselanlagen• Entlüftung- und Entwässerung von Dampfräumen und Rohrleitungen• Kondensatführung und Kondensatwirtschaft. | | | | |
| 3 | Lernergebnisse | | | | |
| | <p>Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sollten die Studierenden in der Lage sein</p> <ol style="list-style-type: none">1. Rohrleitungen und Rohrleitungssysteme für gebräuchliche Anwendungsfälle festigkeitsmäßig, strömungstechnisch und wärmetechnisch auszulegen und geeignete Werkstoffe auszuwählen,2. den Aufbau typischer Dampfanlagen und die Funktionen der einzelnen Apparate zu beschreiben,3. die wichtigsten und kritischen Einflussgrößen auf Dampf- und Kondensatsysteme zu benennen und zu beurteilen. | | | | |
| 4 | Voraussetzung für die Teilnahme | | | | |
| | <p>Inhalte und Kompetenzen der folgenden Module des Bachelorstudiengangs Energieprozesstechnik:</p> <ul style="list-style-type: none">• Ingenieurmathematik I bis III• Technische Mechanik• Festigkeitslehre• Fluidmechanik I• Grundlagen der Wärmeübertragung• Grundlagen der Thermodynamik• | | | | |
| 5 | Prüfungsform | | | | |
| | siehe aktueller Studienplan | | | | |

| | | |
|----------|--|------------------------------------|
| 6 | Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points Bestehen der Prüfungsleistung gemäß SPO/Studienplan | |
| 7 | Benotung Standard (Ziffernnote) | |
| 8 | Verwendbarkeit des Moduls | Modulnummer lt. Studienplan |
| | Bachelorstudiengang Energieprozesstechnik | 8016 |
| 9 | Literatur Scholz: Rohrleitungs- und Apparatebau, Springer Wossog: FDBR-Taschenbuch Rohrleitungstechnik (Band 1: Planung und Berechnung), Vulkan | |

| | | | | | |
|--|---|----------------|---|--------------------------------------|-----------------|
| Modulname | | | | | |
| Wind and geothermal energy | | | | | |
| Kurzname | Credit Points | Arbeitsaufwand | Selbststudium | Moduldauer | Angebotsturnus |
| EE-WGeo | 5 ECTS | 150 h | 90 h | 1 Semester | WiSe. |
| Sprache: Englisch Bei ausschließlich deutschsprachigen Teilnehmern kann ein Teil der Inhalte auch in Deutsch vermittelt und geprüft werden. | | | Modulverantwortliche/r Studiengangsbetreuer (Ersteller Studienplan EPT) | | |
| 1 | Lehrveranstaltungen des Moduls | | | | |
| | Name der Lehrveranstaltung | | Dozent | Lehrform | Kontaktzeit |
| | Wind and geothermal energy | | L. Nibbi (wind) H. Schröder (geothermal) | Seminaristischer Unterricht, Übungen | 60 h (4 SWS) |
| 2 | Lehrinhalt | | Course content | | |
| | <ul style="list-style-type: none">Energieszenarien, Erneuerbare Energien, Wind als Ressource für die EnergieerzeugungGrundlegende atmosphärische Konzepte, zeitliche Entwicklung, Variabilität und Turbulenz, Windgeschwindigkeitsverteilung, Windrose und WindprofilWindressourcenmessung, Standortwahl, meteorologische Instrumente, Qualität und Validierung von Windressourcenmessungen, Darstellung und Analyse von WinddatenWindkraftanlagen (WKA): Turbinenbestandteile, Klassifizierung, Leistungskurve, grundlegende Konzepte der Windradaerodynamik, Steuerung, Netzintegration und -kopplungWindparkdesign, Micrositing, Windanlagenauswahl, Ertragsprognose und Wirtschaftlichkeit von WKA, Logistik der Projektumsetzung, onshore und offshore, Umweltverträglichkeit, ZukunftstrendsEinführung in die Geothermie, Grundbegriffe, Potentiale, Klassifizierung der Vorkommen, technische AnwendungsfälleGrundlagen der Erkundung (Bohrung) und FörderungGeothermiekraftwerke, thermodynamische Grundlagen, Komponenten, AuslegungskriterienEinflussgrößen auf die Realisierung von Geothermie-Projekten, Bergrecht, | | <ul style="list-style-type: none">Energy scenarios, Renewables, Wind as a resource for energy productionBasic atmospheric concepts, evolution in time, variability and turbulence, wind speed distribution, wind rose and wind profileWind resource measurement, site selection, meteorological instruments, quality and validation of wind resource measurements, representation and Analysis of wind dataWind Turbine Generators (WTG): parts of a turbine, classification, power curve, basic concepts of wind turbine aerodynamics, control, grid integration and couplingWind farm design, micrositing, plant selection, yield prediction and economy of WTG, logistics of project implementation, onshore and offshore, environmental Impact, future trendsIntroduction to geothermal energy, fundamental terms, potential, classification of geothermal fields, technical applicationsBasics of exploration (drilling) and haulingGeothermal power plants, thermodynamic fundamentals, components, design criteriaParameters influencing the realisation of geothermal projects, mining law, | | |

| | | |
|----------|---|--|
| | <p>Genehmigung, Finanzierung, Marktsituation, Schadensszenarien</p> <ul style="list-style-type: none"> Exkursion zu einem Geothermiekraftwerk | <p>licensing, financing, market situation, damage scenarios</p> <ul style="list-style-type: none"> Visit of a geothermal power plant |
| 3 | <p>Lernergebnisse</p> <p>Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sollten die Studierenden in der Lage sein</p> <ol style="list-style-type: none"> die relevanten Methoden der Windenergie anzuwenden, Arten und Betrieb von Windkraftanlagen zu beschreiben, die Wirtschaftlichkeit und Umweltverträglichkeit von Windkraftanlagen und Windparks zu beurteilen, die notwendigen Schritte zur Standortbeurteilung oder Standortwahl für eine Windenergieanlage zu unternehmen, über technologische Grundlagen zu referieren und diese mündlich zu präsentieren sowie in Diskussionen zu Fach- und gesellschaftlichen Problemen zu argumentieren. Exploration sowie Arten und Betrieb von Anlagen zur Geothermie-Energienutzung zu beschreiben, potentielle Anwendungen zu erkennen und die richtigen Verfahren und Komponenten zur Geothermie-Energienutzung auszuwählen, dabei die erlernten Grundlagen für die Basis-Auslegung von Geothermie-Kraftwerken anzuwenden, über technologischen Grundlagen der Geothermie zu referieren und diese mündlich zu präsentieren sowie praxisnahe Problemstellungen bewerten zu können. | <p>Learning outcomes</p> <p>Upon successful completion of the course, students should be able to</p> <ol style="list-style-type: none"> apply the relevant methods of wind energy resource assessment, describe the types and operation of Wind Turbine Generators evaluate the economic viability and environmental compatibility of wind plants and wind farms, take the necessary steps for the location assessment or site selection for a wind energy plant, referee on technological foundations and present them orally and argue them in discussions on specialist and societal problems, describe exploration as well as types and operation of systems for the utilisation of geothermal energy, identify possible applications and select suitable processes and components for the utilisation of geothermal energy, apply the acquired fundamentals for the basic design of geothermal power plants, referee on technological foundations of geothermal power and present them orally as well as assess and judge realistic problems. |
| 4 | <p>Voraussetzung für die Teilnahme</p> <p>Inhalte und Kompetenzen der folgenden Module des Bachelorstudiengangs Energieprozesstechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> Fluidmechanik (Fluidmechanik I) Energieprozesstechnische Apparate und Anlagen Energietechnisches Praktikum Grundlagen der Thermodynamik Thermodynamik III Grundlagen der Wärmeübertragung Werkstoffkunde | |
| 5 | <p>Prüfungsform</p> <p>siehe aktueller Studienplan</p> | |
| 6 | <p>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points</p> <p>Bestehen der Prüfungsleistung gemäß SPO/Studienplan</p> | |
| 7 | <p>Benotung</p> <p>Standard (Ziffernnote)</p> | |

| | | |
|----------|---|------------------------------------|
| 8 | Verwendbarkeit des Moduls | Modulnummer lt. Studienplan |
| | Bachelorstudiengang Energieprozesstechnik | 8022 |
| 9 | Literatur Kaltschmitt: „Erneuerbare Energien“ Springer Erich Hau, „Wind Turbines: Fundamentals, Technologies, Application, Economics“, 2013, Springer-Verlag Berlin Heidelberg MEASNET Procedure: Evaluation of Site Specific Wind Conditions. Version 2, April 2016 (Available for free at www.measnet.com) Ronald DiPippo: Geothermal Power Plants, 2005 Stephan; Mayinger: THERMODYNAMIK, Grundlagen und technische Anwendungen, Band 1-Einstoffsysteme Stober & Bucher Geothermal Energy, 2013 Ernst Huenges, Geothermal Energy Systems: Exploration, Development, and Utilization, 2010 ESMAP, Geothermal Handbook: Planning and Financing Power Generation, Technical Report 2012 Kaltschmitt, Energie aus Erdwärme, 1999 | |

| | | | | | |
|--|--|----------------|--|-----------------------------|-----------------|
| Modulname | | | | | |
| Zukünftige elektrische Energieversorgung | | | | | |
| Kurzname | Credit Points | Arbeitsaufwand | Selbststudium | Moduldauer | Angebotsturnus |
| ZEE | 5 ECTS | 150 h | 90 h | 1 Semester | WiSe |
| Sprache: Deutsch | | | Modulverantwortliche/r | | |
| | | | Prof. Dr.-Ing. B. Strobl | | |
| 1 | Lehrveranstaltungen des Moduls | | | | |
| | Name der Lehrveranstaltung | | Dozent | Lehrform | Kontaktzeit |
| | Zukünftige elektrische Energieversorgung | | Prof. Dr.-Ing. B. Strobl Prof. Dr.-Ing. G. Kießling Prof. Dr.-Ing. I. Mladenovic | Seminaristischer Unterricht | 45 h (3 SWS) |
| | Praktikum in Zukünftige elektrische Energieversorgung | | Prof. Dr.-Ing. B. Strobl Prof. Dr.-Ing. G. Kießling Prof. Dr.-Ing. I. Mladenovic | Laborpraktikum | 15 h (1 SWS) |
| 2 | Lehrinhalt | | | | |
| | <ul style="list-style-type: none">• Versorgungssicherheit• Energieerzeugungsarten und deren Anforderungen an Netze• Verbundsysteme• Energieverbrauch• Umwandlung mechanischer in elektrische Energie• Grundlagen der Hochspannungsdrehstromübertragung• Grundlagen der Hochspannungsgleichstromübertragung• Betriebsverhalten von Stromleitungen• Blindleistungskompensation in Hochspannungsnetzen• Netztopologie, Hochspannungsnetze, Mittelspannungsnetze, Niederspannungsnetze• Smart Grids• Frequenz- und Spannungsregelung• Netzbetrieb, Berechnung von Netzen im stationären Betrieb, Stabilität von Netzen | | | | |
| 3 | Lernergebnisse | | | | |
| | Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sollten die Studierenden in der Lage sein <ul style="list-style-type: none">7. die wesentlichen elektrischen Energieerzeugungsarten zu beschreiben8. die wesentlichen Komponenten eines elektrischen Energieversorgungsnetzes zu erkennen und zu beschreiben9. die Komponenten in einem intelligent betriebenen Industrienetz aufeinander abstimmen zu können10. ein einfaches Verteilnetz berechnen zu können | | | | |
| 4 | Voraussetzung für die Teilnahme | | | | |
| | Inhalte und Kompetenzen der folgenden Module des Bachelorstudiengangs Energieprozesstechnik: <ul style="list-style-type: none">• Ingenieurmathematik I bis III• Elektrotechnik• Energietechnische Apparate und Anlagen• Messtechnik• Regelungstechnik | | | | |

| | | |
|----------|--|------------------------------------|
| 5 | Prüfungsform siehe aktueller Studienplan | |
| 6 | Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points Bestehen der Prüfungsleistung gemäß SPO/Studienplan | |
| 7 | Benotung Standard (Ziffernnote) | |
| 8 | Verwendbarkeit des Moduls | Modulnummer lt. Studienplan |
| | Bachelorstudiengang Energieprozesstechnik, Studienbeginn ab WiSe 20/21 | 4875 + 4876 |
| 9 | Literatur Schwab: Elektroenergiesysteme, Springer Flosdorff, Hilgarth: Elektrische Energieverteilung, Teubner Heuck, Dettmann, Schulz: Elektrische Energieversorgung, Vieweg | |