| **Studiengang:**<br>B.Sc. Maschinenbau und Produktion<br>B.Sc. Maschinenbau und Produktion (dual) | |
|---|---|
| **Modulbezeichnung / Titel**<br>**Module name / title (engl.)** | **Technische Thermodynamik 2**<br>**Technical Thermodynamics 2** |
| **Modulkennziffer** | TTD-2 |
| **Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r** | Herr Prof. Dr. Achim Schmidt |
| **Dauer des Moduls/ Semester/ Angebotsturnus** | 1 Semester/ 4. Semester, im dualen Studiengang 5. Semester/ jedes Semester |
| **Leistungspunkte(LP)/ Semesterwochenstunden(SWS)** | 5 LP/ 5.00 SWS |
| **Art des Moduls, Verwendbarkeit des Moduls** | Pflichtfach in der Studienrichtung Energietechnik<br>Pflichtfach in dem Studienschwerpunkt Energieeffiziente Produktion |
| **Arbeitsaufwand (Workload)** | Präsenzstudium 85 h und Selbststudium 65 h<br>(17 Semesterwochen, 1 SWS = 60 min) |
| **Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse** | Fehlen Prüfungs- oder Studienleistungen des 1. Semesters, können keine Prüfungsleistungen ab dem 4. Semester abgelegt werden.<br>Fehlen Prüfungs- oder Studienleistungen des 2. Semesters, können keine Prüfungsleistungen ab dem 5. Semester abgelegt werden.<br><br>Empfohlen: Mathematik 1, Mathematik 2, Technische Thermodynamik 1, Strömungslehre 1 |
| **Lehrsprache** | Regelhafte Lehrsprache: Deutsch  Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch<br>Bei mehr als einer möglichen Lehrsprache im Modul wird die zu erbringende Lehrsprache von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben. |
| **Zu erwerbende Kompetenzen/ Lernergebnisse** | Die Studierenden sollen durch die erworbenen Kenntnisse in der Lage sein, thermodynamische Beziehungen bei Planung, Berechnung, Konstruktion und Betrieb von Maschinen, Apparaten und Anlagen anzuwenden. Sie sollen die Bedeutung, Umwandelbarkeit und Wertigkeit der verschiedenen Energieformen verstehen und Kenntnisse über thermodynamische Eigenschaften von reinen Stoffen, idealen Gasgemischen und Gas-Dampf-Gemische besitzen. Sie sollen thermodynamische Prozesse berechnen können. Die Lehrveranstaltung vermittelt sowohl Fachkompetenz als auch Methodenkompetenz. Anhand von praxisnahen Beispielen werden Methoden der Berechnung erarbeitet. Für die Übertragung der Thermodynamik-Kenntnisse in die Anwendungsfächer und in die Berufstätigkeit wird der Sinn für das Wesentliche geschärft und die mathematische Gewandtheit geschult. |

| | |
|---|---|
| **Inhalte des Moduls** | Thermodynamische Eigenschaften reiner Fluide:<br>Thermische Zustandsgrößen, p,v,T-Fläche, Nassdampfgebiet, nasser Dampf, Dampfdruck, Siedetemperatur, Zustandsgrössen im Nassdampfgebiet, inkompressible Fluide, Zustandsdiagramme, Berechnung von Enthalpie und Entropie<br>Stationäre Fließprozesse:<br>Technische Arbeit, Dissipationsenergie und Zustandsänderung des strömenden Fluids, Arbeitsprozesse, adiabate Turbinen und Verdichter, nichtadiabate Verdichtung, Strömungsprozesse<br>Kreisprozesse:<br>Wärmepumpe und Kältemaschine, Wärmekraftmaschine, Clausius-Rankine-Prozess<br>Ideale Gasgemische:<br>Zustandsgleichungen, Mischungsgrößen, Ideale Gas-Dampf-Gemische<br>Feuchte Luft:<br>Sättigungspartialdruck und Taupunkt, Feuchte, Wasserbeladung, Volumen, Enthalpie und Entropie feuchter Luft, h,x- Diagramm, einfache Prozesse mit Gas-Dampf-Gemischen und feuchter Luft<br>Verbrennungsprozesse:<br>Mengenberechnung bei vollständiger Verbrennung, Verbrennungsgleichungen, Verbrennungsluftmenge, Zusammensetzung des Verbrennungsgases, Energetik der Verbrennungsprozesse, Energiebilanz, Heizwert, Brennwert, h,t-Diagramm, Abgasverlust, Kesselwirkungsgrad, adiabate Verbrennungstemperatur, Exergie der Brennstoffe, Exergieverlust bei der Verbrennung, Methode der absoluten Enthalpie/Entropie |
| **Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)** | Regelhafte Prüfungsform für die Modulprüfung: Klausur (PL)<br>Weitere mögliche Prüfungsformen: mündliche Prüfung<br>Laborpraktikum: Laborabschluss (SL)<br>Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben. |
| **Lehr- und Lernformen/ Methoden/ Medienformen** | Seminaristischer Unterricht (4 SWS),<br>Laborpraktikum (1 SWS),<br>E-Learning, Selbststudium<br><br>Übungs- und/oder Laboraufgaben, ggf. Fallstudien, ggf. Ansätze des Flipped-Classroom-Konzepts<br><br>Präsentationen (Tafel, Folien, PPT / Beamer, Lehrvideos, etc.),<br>Softwareeinsatz am PC, Medien des E-Learnings, Skripte und/oder Handouts<br><br>Laborpraktikum, Arbeit am Rechner, Selbststudium, Laborübungen |
| **Literatur** | Baehr, H.D., Kabelac, S.: Thermodynamik, Springer Verlag<br>Schmidt, A.: Technical Thermodynamics for Engineers, Springer-Verlag<br>Lucas, K.: Thermodynamik - Die Grundgesetze der Energie- und Stoffumwandlungen, Springer Verlag<br>Geller, W.: Thermodynamik für Maschinenbauer - Grundlagen für die Praxis, Springer Verlag<br>Cerbe, G.; Wilhelms, G.: Einführung in die Thermodynamik. Von den Grundlagen zur technischen Anwendung. 14. Auflage. München, Wien: Carl Hanser Verlag<br>Herwig, H., Kautz, C.H.: Technische Thermodynamik, Pearson Studium<br>Hahne, E.: Technische Thermodynamik: Einführung und Anwendung, De Gruyter Oldenbourg |