

<b>Studiengang:</b> B.Sc. Maschinenbau / Energie- und Anlagensysteme	
<b>Modulbezeichnung / Titel</b> <b>Module name / title (engl.)</b>	<b>Technische Thermodynamik 2 (EA)</b> <b>Technical Thermodynamics 2</b>
<b>Modulkennziffer</b>	TTD-2
<b>Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r</b>	Herr Prof. Dr. Achim Schmidt
<b>Dauer des Moduls/ Semester/ Angebotsturnus</b>	1 Semester/ 4. Semester/ jedes Semester
<b>Leistungspunkte(LP)/ Semesterwochenstunden(SWS)</b>	6 LP/ 5.00 SWS
<b>Art des Moduls, Verwendbarkeit des Moduls</b>	Pflichtfach im Studiengang Maschinenbau / Energie- und Anlagensysteme
<b>Arbeitsaufwand (Workload)</b>	Präsenzstudium 90 h und Selbststudium 90 h (18 Semesterwochen, 1 SWS = 60 min)
<b>Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse</b>	Fehlen Prüfungs- oder Studienleistungen des 1. Semesters, können keine Prüfungsleistungen ab dem 4. Semester abgelegt werden. Fehlen Prüfungs- oder Studienleistungen des 2. Semesters, können keine Prüfungsleistungen ab dem 5. Semester abgelegt werden.  Empfohlen: Mathematik 1, Mathematik 2, Technische Thermodynamik 1, Strömungslehre 1
<b>Lehrsprache</b>	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch 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.
<b>Zu erwerbende Kompetenzen/ Lernergebnisse</b>	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.

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