Studiengang: B.Sc. Maschinenbau / Energie- und Anlagensysteme	
Modulbezeichnung / Titel **Module name / title (engl.)**	**Technische Thermodynamik 2 (EA)** **Technical Thermodynamics 2**
Modulkennziffer	TTD-2
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Herr Prof. Dr. Achim Schmidt
Dauer des Moduls/ Semester/ Angebotsturnus	1 Semester/ 4. Semester/ jedes Semester
Leistungspunkte(LP)/ Semesterwochenstunden(SWS)	6 LP/ 5.00 SWS
Art des Moduls, Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtfach im Studiengang Maschinenbau / Energie- und Anlagensysteme
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium 85 h und Selbststudium 95 h (17 Semesterwochen, 1 SWS = 60 min)
Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse	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
Lehrsprache	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.
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: Thermische Zustandsgrößen, p,v,T-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, h,x- 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, 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) 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.
Lehr- und Lernformen/ Methoden/ Medienformen	Seminaristischer Unterricht (4 SWS), Laborpraktikum (1 SWS), E-Learning, Selbststudium Übungs- und/oder Laboraufgaben, ggf. Fallstudien, ggf. Ansätze des Flipped-Classroom-Konzepts Präsentationen (Tafel, Folien, PPT / Beamer, Lehrvideos, etc.), Softwareeinsatz am PC, Medien des E-Learnings, Skripte und/oder Handouts Laborpraktikum, Arbeit am Rechner, Selbststudium, Laborübungen
Literatur	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