

東京工業高等専門学校		開講年度	平成30年度 (2018年度)	授業科目	熱力学及び演習
科目基礎情報					
科目番号	0148		科目区分	専門 / 必修	
授業形態	授業		単位の種別と単位数	履修単位: 3	
開設学科	機械工学科		対象学年	4	
開設期	通年		週時間数	前期:2 後期:2	
教科書/教材	わかる熱力学(日新出版)				
担当教員	筒井 健太郎				
到達目標					
ルーブリック					
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安
評価項目1	熱と温度が十分に説明出来る.		熱と温度が説明出来る.		熱と温度が説明出来ない.
評価項目2	気体の状態変化のイメージが十分に認識でき計算ができる.		気体の状態変化のイメージがある程度認識でき計算ができる.		気体の状態変化のイメージが無く計算が出来ない.
評価項目3	蒸気の状態変化のイメージが十分に認識でき計算ができる.		蒸気の状態変化のイメージがある程度認識でき計算ができる.		蒸気の状態変化のイメージができて計算が出来ない.
評価項目3	各サイクルの説明と熱効率の計算ができる.		各サイクルの熱効率の計算ができる.		各サイクルの熱効率の計算ができない.
評価項目4	冷凍サイクルにおいて冷媒の状態変化を認識し動作係数の計算ができる.		冷凍サイクルの動作係数の計算ができる.		冷凍サイクルにおいて動作係数の計算ができない.
学科の到達目標項目との関係					
JABEE (d)					
教育方法等					
概要	加熱や冷却した場合における流体の物理的変化と熱との関係を学びながら、熱エネルギーから運動エネルギーに変換する熱機関(ガソリン、ディーゼルエンジン、ガスタービン、蒸気タービン等)や、空調と冷凍に関する必要な基礎理論を理解する。				
授業の進め方・方法	現象の理解を第1目標とし、それに関連した基礎式との対応を説明を行う。また授業の単元と終了間近に質問時間枠を設ける。				
注意点	説明をよく聞き、現象を頭の中でイメージできるように努める。試験問題は基本的に教科書の例題と課題レポートに準じるので定期試験前までに必ず配布演習問題のレポートを作成しておくこと。				
授業計画					
		週	授業内容	週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	熱力学を学ぶ意義および温度と熱	学習の目的と温度と熱の違いを理解する。	
		2週	熱力学に関する物理量1	熱力学で用いられる各種物理量の定義と単位を説明できる。	
		3週	熱力学に関する物理量2	国際単位系の構成を理解し、SI単位およびSI接頭語を説明できる。	
		4週	熱力学に関する物理量3	絶対圧力およびゲージ圧力を説明できる。	
		5週	熱力学の第一法則1	熱と仕事等量について説明出来る。	
		6週	熱力学の第一法則2	エネルギーの意味と種類、エネルギー保存の法則を説明できる。	
		7週	熱力学の第一法則3	閉じた系と開いた系、系の平衡、エンタルピー、状態量などの意味を説明できる。	
		8週	理想気体1	理想気体の状態方程式を理解する。	
	2ndQ	9週	理想気体2	内部エネルギーやエンタルピーの変化量と温度の関係を説明できる。	
		10週	理想気体3	定容比熱、定圧比熱、比熱比および気体定数の相互関係を説明できる。	
		11週	理想気体の状態変化1	可逆変化および不可逆変化の違いを理解する。	
		12週	理想気体の状態変化2	等圧変化、等容変化、等温変化の計算できる。	
		13週	理想気体の状態変化3	断熱変化、ポリトロープ変化の意味を理解し、状態量、熱、仕事を計算できる。	
		14週	蒸気1	水の等圧蒸発過程を説明できる。	
		15週	蒸気2	飽和蒸気、湿り蒸気、過熱蒸気の状態量を計算できる。	
		16週	蒸気3	蒸気の状態量を蒸気表および蒸気線図から読み取ることが出来る。	
後期	3rdQ	1週	熱力学の第二法則1	熱力学の第二法則を説明できる。	
		2週	熱力学の第二法則2	サイクルの意味を理解し、熱機関の熱効率を計算できる。	
		3週	熱力学の第二法則3	カルノーサイクルの状態変化を理解し、熱効率を計算できる。	
		4週	熱力学の第二法則4	エントロピーの定義を理解し、可逆変化および不可逆変化におけるエントロピーの変化を説明できる。	
		5週	熱力学の第二法則5	サイクルをT-s線図で表現できる。	
		6週	ガスサイクル1	オットーサイクルとディーゼルサイクルの熱効率を求めることができ r y	
		7週	ガスサイクル2	サバテサイクルとブレイトンサイクルの熱効率を求めることができる。	

4thQ	8週	ガスサイクル3	エリクソンサイクルとスターリングサイクルの操作原理と実現性評価ができる
	9週	気体の流れ1	一次元定常流れにおける、エネルギーの式と理想気体の断熱流れおよび蒸気の断熱流れを説明できる
	10週	気体の流れ2	ノズル内断面における流速関数と流量関数およびのどにおける流速、また先細ノズルとドラパンノズルの適応条件の説明ができる
	11週	蒸気サイクル1	過熱ランキンサイクルの動作原理を説明出来る。
	12週	蒸気サイクル2	与えられた条件から過熱ランキンサイクルの熱効率を求めることができる。
	13週	蒸気サイクル3	再生サイクル、再熱サイクルおよび複合サイクルの目的と原理を説明できる
	14週	空調と冷凍(空気調和)1	冷媒のP-h線図から冷凍およびヒートポンプの動作係数を求めることができる。
	15週	空調と冷凍(空気調和)2	主な冷媒の種類と特徴と吸収冷凍サイクルについて説明出来る
	16週	空調と冷凍(空気調和)3	キャリア線図から絶対湿度、相対湿度、露点、比容積、江エンタルピを求めることができる。

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

分類	分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週	
専門的能力	分野別の専門工学	機械系分野	熱流体	絶対圧力およびゲージ圧力を説明できる。	2	
				定常流と非定常流の違いを説明できる。	4	
				流線と流管の定義を説明できる。	3	
				連続の式を理解し、諸問題の流速と流量を計算できる。	4	
				オイラーの運動方程式を説明できる。	4	
				ベルヌーイの式を理解し、流体の諸問題に適用できる。	4	
				運動量の法則を理解し、流体が物体に及ぼす力を計算できる。	4	
				層流と乱流の違いを説明できる。	3	
				レイノルズ数と臨界レイノルズ数を理解し、流れの状態に適用できる。	3	
				境界層、はく離、後流など、流れの中に置かれた物体の周りで生じる現象を説明できる。	3	
				抗力について理解し、抗力係数を用いて抗力を計算できる。	1	
				揚力について理解し、揚力係数を用いて揚力を計算できる。	1	
				熱力学で用いられる各種物理量の定義と単位を説明できる。	3	
				閉じた系と開いた系、系の平衡、状態量などの意味を説明できる。	4	
				熱力学の第一法則を説明できる。	4	
				閉じた系と開いた系について、エネルギー式を用いて、熱、仕事、内部エネルギー、エンタルピーを計算できる。	4	
				閉じた系および開いた系が外界にする仕事をp-V線図で説明できる。	4	
				理想気体の圧力、体積、温度の関係を、状態方程式を用いて説明できる。	4	
				定積比熱、定圧比熱、比熱比および気体定数の相互関係を説明できる。	4	
				内部エネルギーやエンタルピーの変化量と温度の関係を説明できる。	4	
等圧変化、等積変化、等温変化、断熱変化、ポリトロブ変化の意味を理解し、状態量、熱、仕事を計算できる。	4					
熱力学の第二法則を説明できる。	4	後1				
サイクルの意味を理解し、熱機関の熱効率を計算できる。	4	後1				
カルノーサイクルの状態変化を理解し、熱効率を計算できる。	4	後2				
エントロピーの定義を理解し、可逆変化および不可逆変化におけるエントロピーの変化を説明できる。	4	後3				
サイクルをT-s線図で表現できる。	4	後4				
分野横断的能力	総合的な学習経験と創造的思考力	総合的な学習経験と創造的思考力	総合的な学習経験と創造的思考力	要求に適合したシステム、構成要素、工程等の設計に取り組むことができる。	3	

評価割合

	試験	発表	相互評価	演習レポート	合計
総合評価割合	70	0	0	30	100
基礎的能力	70	0	0	30	100