

福島工業高等専門学校		開講年度	令和06年度 (2024年度)		授業科目	熱力学
科目基礎情報						
科目番号	0073			科目区分	専門 / 必修	
授業形態	講義			単位の種別と単位数	履修単位: 2	
開設学科	機械システム工学科			対象学年	4	
開設期	通年			週時間数	2	
教科書/教材	わかりやすい熱力学、一色尚次他1名、森北出版					
担当教員	篠木 政利					
到達目標						
①熱力学で取り扱う物理量について理解し、それらを用いた計算ができる。 ②内部エネルギー、エンタルピー、エントロピーについて本質的に理解できるようになる。 ③完全ガスの性質について理解し、完全ガスの状態変化による状態量の変化を求めることができる。 ④蒸気の性質について理解し、その状態量を計算できるようになる。 ⑤熱エネルギーから速度エネルギーへの変換についてりかいする。						
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		各授業項目の内容を理解し、応用できる。		各授業項目の内容を理解している。		各授業項目の内容を理解していない。
学科の到達目標項目との関係						
学習・教育到達度目標 (B)						
教育方法等						
概要	エネルギーの形態の変化や変換、および熱の授受に伴う物質の形態や状態変化の関係を数式をもとにして理解を深め、熱機関などに共通した熱力学上の基礎的な理論を理解する。 この科目は、企業で主に冷凍機および冷凍回路の開発・設計を担当した教員が、その経験を生かし、熱力学の基本的な内容について授業を行う。					
授業の進め方・方法	中間・期末試験は50分間の試験を実施する。中間試験は授業中に実施する。この科目は学修単位科目のため、事前、事後の学修として、課題レポートを実施する。 定期試験80%、課題20%で評価し、60点以上を合格とする。					
注意点	熱力学は熱工学、熱エネルギー工学の基礎となる学問であるので、十分に復習を行い理解を深めておくこと。また、教科書にある問題を自分で解き、計算能力を高めておくこと。					
授業の属性・履修上の区分						
☐ アクティブラーニング		☐ ICT 利用		☐ 遠隔授業対応		☒ 実務経験のある教員による授業
授業計画						
前期	1stQ	週	授業内容		週ごとの到達目標	
		1週	熱力学とは		熱力学の意義と歴史的背景	
		2週	熱力学で取り扱う物理量Ⅰ		温度と圧力	
		3週	熱力学で取り扱う物理量Ⅱ		熱量と比熱	
		4週	熱力学の第一法則Ⅰ		熱と仕事との関係、内部エネルギー	
		5週	熱力学の第一法則Ⅱ		物体のする仕事	
		6週	熱力学の第一法則Ⅲ		可逆過程と不可逆過程	
		7週	熱力学の第一法則Ⅳ		熱力学の第一法則と熱力学第一基礎式	
	2ndQ	8週	熱力学の第一法則Ⅴ		エンタルピーと熱力学第二基礎式	
		9週	熱力学の第二法則Ⅰ		熱の移動方向	
		10週	熱力学の第二法則Ⅱ		サイクルと熱効率	
		11週	熱力学の第二法則Ⅲ		可逆サイクルの熱効率	
		12週	熱力学の第二法則Ⅳ		クロージュス積分とエントロピー	
		13週	有効エネルギーⅠ		有効エネルギーと無効エネルギー	
		14週	有効エネルギーⅡ		エクセルギー効率	
		15週	総合演習		総合演習	
後期	3rdQ	1週	完全ガスⅠ		実在ガスと完全ガス	
		2週	完全ガスⅡ		完全ガスの状態方程式	
		3週	完全ガスⅢ		混合ガスとダルトンの法則	
		4週	完全ガスの状態変化Ⅰ		ガスのする仕事と熱の出入	
		5週	完全ガスの状態変化Ⅱ		定圧変化、定積変化、等温変化	
		6週	完全ガスの状態変化Ⅲ		断熱変化	
		7週	完全ガスの状態変化Ⅳ		ポリトロープ変化	
		8週	完全ガスの状態変化Ⅴ		カルノーサイクルの熱効率エントロピーの変化量	
	4thQ	9週	蒸気Ⅰ		水の状態変化	
		10週	蒸気Ⅱ		湿り蒸気とその状態量	
		11週	蒸気Ⅲ		蒸気表と蒸気線図	
		12週	熱エネルギーから速度エネルギーへの変換Ⅰ		ガスの一次元流れ	
		13週	熱エネルギーから速度エネルギーへの変換Ⅱ		先細ノズル	
		14週	熱エネルギーから速度エネルギーへの変換Ⅲ		末広ノズル	
		15週	総合演習		総合演習	

		16週					
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	流体の性質を表す各種物理量の定義と単位を理解し、適用できる。	3	前2,前3	
				絶対圧力およびゲージ圧力を説明できる。	4	前2,前3	
				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。	4	前2,前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	前4	
				熱力学の第一法則を説明できる。	4	前4,前5,前6,前7,前8	
				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	前4,前5,前6,前7,前8	
				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	前5,前6,前7,前8	
				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	後1,後2	
				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	後1,後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。	4	後2	
				等圧変化、等積変化、等温変化、断熱変化、ポリトロップ変化の意味を理解し、状態量、熱、仕事を計算できる。	4	後4,後5,後6,後7	
				熱力学の第二法則を説明できる。	4	前9,前10,前11	
				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	前10,前11	
				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	前11,後8	
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	前12					
サイクルをT-s線図で表現できる。	4	前12					
評価割合							
	試験	課題	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	80	20	0	0	0	0	100
基礎的能力	80	20	0	0	0	0	100
専門的能力	0	0	0	0	0	0	0
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0