弓削商船高等専門学校	開講年度	令和03年度 (2021年度)	授業科目	熱力学

科目基礎情報

科目番号	0079	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: 2
開設学科	電子機械工学科	対象学年	4
開設期	通年	週時間数	2
教科書/教材	機械系教科書シリーズ　工業熱力学：丸茂栄佑、木本恭司（コロナ社）		
担当教員	Davaa Ganbat		

到達目標

熱力学は、自然界の物理現象を記述する基礎学科の1つとして重要であるばかりでなく、機械工学を学ぶ学生にとっても必須である。自動車や航空機などの輸送機械、発電所などの動力プラントのエネルギー機器・システム、熱・流体機器の設計には熱力学が不可欠である。本講義は、熱力学で用いられる各種物理量の定義と単位を理解し、計算できる能力を目標とする。

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
熱力学の基礎について説明し、問題を解決することができる。	熱力学の基礎を説明し、問題を解決できる。	熱力学の基礎を説明できる。	熱力学の基礎を説明できない。
熱力学の各種物理量の定義と単位を説明し、問題を解決することができる。	熱力学の各種物理量の定義と単位を説明し、問題を解決できる。	熱力学の各種物理量の定義と単位を説明できる。	熱力学の各種物理量の定義と単位を説明できない。
仕事、状態変化をp-v線図とT-s線図を用いて表現し、説明することができる。	仕事、状態変化をp-vとT-s線図で説明できる。	仕事、状態変化をp-vとT-s線図で表現できる。	仕事、状態変化をp-vとT-s線図で表せない。

学科の到達目標項目との関係

専門 A1 専門 A2 教養 B2 教養 D1 教養 D2 専門 E1

教育方法等

概要	熱力学で用いられる各種物理量の定義と単位を理解する。 本科目の履修により，本校のディプロマポリシーにおける「機械設計に欠かせない熱力学と流体力学の幅広い知識を身につける」能力を習得する。
授業の進め方・方法	座学の講義を基本とする。
注意点	1単位当たり30時間の自学自習を必要とする。 関連する専門科目も合わせて学習すること（応用物理、流体力学、熱力学、エネルギー工学、エネルギー変換学）。

実務経験のある教員による授業科目

この科目は、発電所で熱や流体を用いた発電システムの業務を担当していた教員が、その経験を活かし、熱力学に関する基本的な考え方や解析などについて講義形式で授業を行う。

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

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	熱力学ガイダンス、温度	摂氏温度から華氏温度に変化する計算ができる。
		2週	比熱	比熱の物理的意味を理解し、説明できる。
		3週	熱量	熱量、比熱の定義と単位を説明できる。それぞれの式を使って計算できる。
		4週	圧力	圧力の定義と単位を説明できる。式を使って計算できる。
		5週	仕事	仕事の定義と単位を説明できる。
		6週	絶対仕事	絶対仕事の定義と単位を説明できる。式を使って計算できる。
		7週	工業仕事	工業仕事の定義と単位を説明できる。式を使って計算できる。
		8週	中間試験	
	2ndQ	9週	熱力学の第一法則	熱力学第一法則を説明できる。
		10週	エネルギー保存則	エネルギー法則を説明できる。
		11週	閉じた系のエネルギー式と内部エネルギー	閉じた系ついて、エネルギー式を用いて、内部エネルギーを計算できる。仕事量をp-V線図で説明できる。
		12週	開いた系のエネルギー式とエンタルピー	開いた系について、エネルギー式を用いて、エンタルピーを計算できる。仕事量をp-V線図で説明できる。
		13週	定常流動系のエネルギー式	定常流動系について説明できる。定常流動系のエネルギー式を用いて計算できる。
		14週	完全ガスの状態式	完全ガスの圧力、体積、温度の関係を、状態方程式を用いて説明できる。
		15週	完全ガスの内部エネルギー	ジュールの実験を理解できる。
		16週		
後期	3rdQ	1週	完全ガスの比熱	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。マイヤーの式を理解できる。
		2週	完全ガスの熱力学の第一法則の式	完全ガスの熱力学の第一法則の式を理解し、書けるようになる。
		3週	混合ガス	混合ガスについて理解できる。ダルトンの法則を説明できる。
		4週	完全ガスの分子運動論	完全ガスの分子運動について説明できる。

		5週	等温変化	等温変化の意味を理解し、状態量、熱、仕事を計算できる。
		6週	等容変化	等容変化の意味を理解し、状態量、熱、仕事を計算できる。
		7週	等圧変化	等圧変化の意味を理解し、状態量、熱、仕事を計算できる。
		8週	中間試験	
	4thQ	9週	断熱変化	断熱変化の意味を理解し、状態量、熱、仕事を計算できる。
		10週	ポリトロープ変化	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。
		11週	熱力学の第二法則	熱力学第二法則を説明できる。
		12週	カルノーサイクル	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。
		13週	エントロピー、可逆変化と不可逆変化	エントロピーについて理解し、可逆変化と不可逆変化について説明できる。
		14週	p-v線図とT-s線図	T-s線図で表現できる。
		15週	熱の有効エネルギー	熱の有効エネルギーについて理解し、説明できる。
		16週		

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	レポート	その他	合計
総合評価割合	80	0	0	0	10	10	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	80	0	0	0	10	10	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0