呉工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	熱工学

科目基礎情報

科目番号	0293	科目区分	専門 / 選択必修
授業形態	講義	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	機械工学科	対象学年	5
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	平田、田中、羽田、例題でわかる工業熱力学、例題でわかる伝熱工学		
担当教員	高田 一貴		

到達目標

1. 燃焼について説明でき，関連する問題が解けること.
2. 伝熱工学に関する基礎事項を説明でき、関連する問題が解けること.

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	熱移動をともなう流れや熱移動の基本法則を十分に理解し、説明できる.	熱移動をともなう流れや熱移動の基本法則を理解し、説明できる.	熱移動をともなう流れや熱移動の基本法則の一部を理解できる.
評価項目2	熱移動の基本法則に関する応用問題を解くことができる.	熱移動の基本法則に関する基礎的な問題を解くことができる.	熱移動の基本法則に関する基礎的な問題の一部を解くことができる.
評価項目3	熱移動の基本法則を応用した機器や現実課題に対する応用計算ができる.	熱移動の基本法則を応用した機器や現実課題に対する基礎的な工学計算ができる.	熱移動の基本法則を応用した機器や現実課題に対する平易な工学計算の一部ができる.

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達度目標 本科の学習・教育目標 (HC)

教育方法等

概要	熱はエネルギーの一種であり，火力発電所，各種エンジン，冷凍機等，その関連する分野はきわめて広い．熱工学は熱の授受によって引き起こされる物質の諸変化を考究する学問である．本講義では、熱工学の中でも、燃焼工学や伝熱工学と称する学問・技術体系についての基礎を習得することを目的とする．熱の移動をともなう流れ,燃焼反応および熱移動の原理について学習し、実際の機器設計へどのように応用されているかを理解することを目的とする. この科目は企業で熱流体機器の設計を担当していた教員がその経験を活かし，授業を行うものである.
授業の進め方・方法	授業では講義を中心に進め、演習課題を多く取り入れる．具体的な課題に向き合うことで学習内容の理解を深め、実際問題へ対応できる応用力を身に着けさせる. この科目は上記内容について，講義形式で授業を行うものである.
注意点	専門科目は授業後の復習が極めて重要である．演習課題も含めて自学自習を励行すること. この科目は学習単位科目のため，事前・事後学習としてレポートや小テストなどを実施します. また，新型コロナウイルスの影響により，授業内容を一部変更する可能性があります.

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	燃焼と化学反応	燃焼反応式の理解
		2週	燃焼と排気ガス	化学量論、空気による燃焼、燃焼ガスの理解
		3週	演習	燃焼熱、排気ガス濃度計算方法の習得
		4週	伝熱工学	伝熱3形態の理解
		5週	伝熱工学　熱伝導	フーリエの熱伝導方程式の理解、積層板、フィンの熱伝導の理解
		6週	伝熱工学　対流熱伝達　基本的事項	ニュートンの冷却法則の理解 熱伝達の基礎式の理解
		7週	伝熱工学　対流熱伝達　層流熱伝達	平板および円管内の層流熱伝達理論の理解
		8週	伝熱工学　対流熱伝達　乱流熱伝達	平板および円管内の乱流熱伝達の理解
	2ndQ	9週	伝熱工学　対流熱伝達　物体周りの熱伝達	円柱および管群の熱伝達の理解
		10週	伝熱工学　自然対流熱伝達	垂直平板に沿う熱伝達と無次元パラメータの導入
		11週	伝熱工学　相変化を伴う熱伝達	沸騰、凝縮熱伝達の基礎の理解
		12週	伝熱工学　輻射熱伝達	ステファンボルツマン、キルヒホッフ法則の理解と基礎的な複写熱伝達計算方法の習得
		13週	伝熱工学　熱交換器	熱交換器内の流れと対数平均温度差の理解
		14週	伝熱工学　熱交換器	熱交換器の伝熱面積の具体的計算方法の習得
		15週	期末試験	
		16週	答案返却、解説	

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	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	
				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、ポリトロープ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	
				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	
				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	
				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	
				サイクルをT-s線図で表現できる。	4	

評価割合

	試験	発表	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	40	10	0	0	0	0	50
専門的能力	40	10	0	0	0	0	50
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0