

鳥羽商船高等専門学校		開講年度	令和05年度 (2023年度)		授業科目	熱輸送工学	
科目基礎情報							
科目番号		0121		科目区分		専門 / コース選択	
授業形態		講義		単位の種別と単位数		学修単位: 2	
開設学科		商船学科		対象学年		5	
開設期		後期		週時間数		2	
教科書/教材		刑部真弘「エネルギー技術者の熱流体トレーニング」海文堂、など					
担当教員		広瀬 正尚					
到達目標							
1. 物理、化学に関わる数式の取り扱いができる。 2. 熱輸送に関わる流体現象の概要を数式等を用いて説明ができる。 3. 熱輸送に関わる伝熱現象の概要を数式等を用いて説明ができる。 4. 相変化が伴う熱輸送の概要の説明ができる。							
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		数式を用いて関連現象の説明ができる。		関連現象を示す式の意味がわかる。		現象に関わる計算式が解けない。	
評価項目2		流動を支配する法則と定義を説明できる。		流動を支配する法則と定義に関する用語の説明ができる。		流動を支配する法則と定義がわからない。	
評価項目3		相変化による熱伝達の違いが説明できる。		熱伝達の種類と特徴が説明できる。		熱伝達、熱伝導がわからない。	
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要		・ 内燃機関をはじめ熱輸送に関する現象について、数学・物理・化学的要素を用いて学習していきます。 ※実務との関係 この科目は、他機関において極限熱輸送や熱工学等について研究を行っていた教員が、それらの経験を活かし、熱輸送工学に関する知識について講義形式で授業を行うものである。					
授業の進め方・方法		・ 第3級海技士（機関）の内容理解を促進するため、5級程度の内容から1級の範囲も取り扱うことがあります。基本的事項をしっかりおさえ、授業で習う項目は文章や数式で説明できるように整理すること。 ・ 課題は期限を厳守すること。 ・ 授業は積極的に参加し、傍聴者とならないよう努力すること。出席とともに評価します。 ・ 定期的にノートを確認します。黒板だけでなく、コメントもノートにとること。 ※新型コロナウイルスの影響を鑑み、試験方法など状況に応じて変更します。					
注意点		・ 数学・物理・化学をはじめ、これまで学習してきた知識を積み重ね、総合的に考察できるように、復習しておくこと。					
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							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
後期	3rdQ	1週	熱輸送に関する数学		微分など計算に必要な式が理解できる。		
		2週	熱輸送に関する物理		速度、圧力などの概念が説明できる。		
		3週	熱輸送に関する化学		物質の3体及び状態方程式について説明できる。		
		4週	基礎関係式及び定義（1）		流動を支配する法則と定義を説明できる。		
		5週	基礎関係式及び定義（2）		流動を支配する法則と定義を説明できる。		
		6週	無次元数		無次元数の意味と種類が説明できる。		
		7週	中間試験		6週までの説明出来る		
		8週	流体に関わる基礎方程式（1）		流体に関する式を用いて現象を理解できる。		
	4thQ	9週	流体に関わる基礎方程式（2）		流体に関する式を用いて現象を理解できる。		
		10週	熱伝導に関わる基礎方程式		熱伝導に関する式を用いて現象を理解できる。		
		11週	熱伝達に関わる基礎方程式		熱伝達に関する式を用いて現象を理解できる。		
		12週	気液二層流		流体様式について説明できる。		
		13週	相変化（1）		沸騰熱伝達の概要が説明できる。		
		14週	相変化（2）		沸騰曲線を用いて沸騰現象の説明ができる。		
		15週	期末試験		14週までの説明ができる		
		16週	期末試験の解説		熱輸送に関わる概要が説明出来る		
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
基礎的能力	数学	数学	数学	行列の定義を理解し、行列の和・差・スカラーとの積、行列の積を求めることができる。		3	
				微分係数の意味や、導関数の定義を理解し、導関数を求めることができる。		3	
				不定積分の定義を理解し、簡単な不定積分を求めることができる。		3	
	自然科学	物理	力学	速度と加速度の概念を説明できる。		3	
				物体の変位、速度、加速度を微分・積分を用いて相互に計算することができる。		3	
				運動量保存則を様々な物理量の計算に利用できる。		3	
			熱	物体の熱容量と比熱を用いた計算ができる。		3	

専門的能力	分野別の専門工学	化学(一般)	エネルギーには多くの形態があり互いに変換できることを具体例を挙げて説明できる。	3		
			化学(一般)	水の状態変化が説明できる。	3	
				物質の三態とその状態変化を説明できる。	3	
				ボイルの法則、シャルルの法則、ボイル-シャルルの法則を説明でき、必要な計算ができる。	3	
		商船系分野(機関)	流体力学	流体の性質を表す各種物理量の定義と単位を、説明できる。	2	
	層流と乱流の違いを説明できる。			2		
	摩擦の種類および違いについて説明できる。			2		
	流体機械の種類、構造および作動原理について、説明できる。			2		
	伝熱工学		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。	2		
			熱力学の第一法則および熱力学の第二法則を説明できる。	2		
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。		2				
		等圧変化、等容変化、等温変化、断熱変化、ポリトロープ変化について説明できる。	2			
		伝熱の基本形態を理解し、各形態における熱移動過程について説明できる。	2			

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	70	10	0	0	20	0	100
基礎的能力	20	0	0	0	10	0	30
専門的能力	50	0	0	0	10	0	60
分野横断的能力	0	10	0	0	0	0	10