

仙台高等専門学校		開講年度	令和05年度 (2023年度)		授業科目	熱流体力学	
科目基礎情報							
科目番号		0041		科目区分		専門 / 必修	
授業形態		授業		単位の種別と単位数		学修単位: 2	
開設学科		ロボティクスコース		対象学年		5	
開設期		前期		週時間数		2	
教科書/教材		なし/適宜、教員が教材を提示					
担当教員		本間 一平,石川 信幸					
到達目標							
熱の基本法則、熱的諸量の求め方ならびに流体の流れを計算する手法を理解できる。							
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	
熱力学の基礎		参考書等を用いて、熱、仕事、内部エネルギー、エンタルピーを計算できる。		熱力学第一法則・第二法則を用いて、熱と仕事の関係の基本的な原理を記述・説明できる。		熱力学第一法則・第二法則を用いて、熱と仕事の関係の基本的な原理を説明できない。	
熱効率		参考書等を用いて、熱機関の熱効率を計算でき、各サイクル性質を説明できる。		参考書等を用いて、熱機関の熱効率を計算できる。		参考書等を用いても、熱機関の熱効率が計算できない。	
ベルヌーイの定理		参考書等を用いて、ベルヌーイの定理を説明でき、流体の諸問題に適用できる。		参考書等を用いて、ベルヌーイの定理を説明できる。		参考書等を用いても、ベルヌーイの定理を説明できない。	
管路内の流れ		参考書等を用いて、管路内の流れに関する種々の計算ができる。		参考書等を用いて、管路内の流れに関する種々の理論について説明できる。		参考書等を用いても、管路内の流れに関する種々の理論について説明できない。	
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要		創造的で実践的な技術者を養成することを目標に、熱力学・流体力学に関する基礎的な知識と技術を習得する。					
授業の進め方・方法		本科目の内容は、教員の監督下でグループワーク等、受講者の能動的な活動を通してその習得を行う。毎週、学んだ内容に関わる小テストを実施する。					
注意点		・本科目では各授業項目ごとに小テストを実施し、その点数の累計を科目の成績とする。 ・授業資料は適宜WebClassにアップロードするため、各授業の開始前までに手元に用意すること。					
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		
前期	1stQ	1週	前半ガイダンス		授業概要・授業の進め方・成績評価の方法について説明できる。		
		2週	流体の性質		流体の定義と力学的な取り扱い方について説明できる。		
		3週	流体の静力学		物体に作用する圧力を計算できる。		
		4週	流体の動力学		流体が物体に及ぼす力を計算できる。		
		5週	管路内の流れ①		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。		
		6週	管路内の流れ②		管摩擦係数の計算ができる。		
		7週	抗力と揚力		抗力、揚力について説明できる。		
		8週	前半復習		ここまで流体力学について学んだ内容から問題を解くことができる。		
	2ndQ	9週	後半ガイダンス		授業概要・授業の進め方・成績評価の方法について説明できる。		
		10週	熱力学の基礎①		熱力学で用いられる各種物理量の定義について説明できる。		
		11週	熱力学の基礎②		熱力学で用いられる各種物理量の定義について説明できる。		
		12週	熱力学の第一法則		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。		
		13週	理想気体の性質と状態変化		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。		
		14週	熱力学の第二法則		熱機関の熱効率を計算できる。		
		15週	後半復習		ここまで熱力学について学んだ内容から問題を解くことができる。		
		16週	総まとめ		ここまで学んだ内容から問題を解くことができる。		
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	流体の定義と力学的な取り扱い方を理解し、適用できる。		3	
				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	
				ニュートンの粘性法則、ニュートン流体、非ニュートン流体を説明できる。		3	
				絶対圧力およびゲージ圧力を説明できる。		3	

				パスカルの原理を説明できる。	3	
				液柱計やマンノメーターを用いた圧力計測について問題を解くことができる。	3	
				平面や曲面に作用する全圧力および圧力中心を計算できる。	3	
				物体に作用する浮力を計算できる。	3	
				定常流と非定常流の違いを説明できる。	3	
				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。	3	
				オイラーの運動方程式を説明できる。	3	
				ベルヌーイの式を理解し、流体の諸問題に適用できる。	3	
				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。	3	
				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	
				ダルシー・ワイスバッハの式を用いて管摩擦損失を計算できる。	3	
				ムーディー線図を用いて管摩擦係数を求めることができる。	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。	3	
				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。	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。	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。	3	
				熱力学の第一法則を説明できる。	3	
				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。	3	
				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。	3	
				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。	3	
				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。	3	
				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。	3	
				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。	3	
				熱力学の第二法則を説明できる。	3	
				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	
				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。	3	
				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。	3	
				サイクルをT-s線図で表現できる。	3	

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	100	0	0	0	0	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	100	0	0	0	0	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0