

鶴岡工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	熱力学演習	
科目基礎情報							
科目番号		0147		科目区分		専門 / 必修	
授業形態		演習		単位の種別と単位数		履修単位: 1	
開設学科		創造工学科（機械コース）		対象学年		5	
開設期		前期		週時間数		2	
教科書/教材		教科書：一色尚次, 北山直方著「わかりやすい熱力学」, 森北出版, 参考書：関信弘著「伝熱工学」, 森北出版					
担当教員		矢吹 益久					
到達目標							
1.蒸気サイクルについて理解し、計算ができる。 2.熱伝導、熱伝達、熱ふく射について説明ができ計算ができる。 3.熱力学の応用問題を計算できる。							
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		蒸気サイクルについて理解し、応用問題を解くことができる。		蒸気サイクルの問題を教科書を見ながら解くことができる。		左記ができない。	
評価項目2		伝熱工学に関して理解し問題を解くことができる。		伝熱工学の問題を教科書を見ながら解くことができる。		左記ができない。	
評価項目3		熱力学の応用問題を解くことができる。		教科書を見ながら熱力学の問題を解くことができる。		左記ができない。	
学科の到達目標項目との関係							
(E) ものづくりに関する幅広い対応能力を身につける。							
教育方法等							
概要		本講義は、熱力学の講義で触れられなかった話題（蒸気サイクル）について学ぶ。更に演習試験を通して熱力学の基本的な概念と知識をより深めることを目標とする。					
授業の進め方・方法		・ 授業は板書を用いた講義ならびに、演習試験を行います。理解を深めるためには、授業中の質疑やオフィスアワーを利用すること。。					
注意点		・ 試験においては達成目標に即した内容を出題する。試験問題のレベルは教科書およびノートと同程度とする。合格点は60点以上とする。 ・ 本科目は、熱力学（4年）の学習内容を用いるので適宜復習しておくことが望ましい。 また、本科目は、専攻科科目である流体機械の基礎となる教科である。 ・ 感染症対策として,e-ラーニング形式の遠隔講義で実施する可能性もある。 なお、「不可」となった学生に対しては、1回のみ再試験を実施する。 ただし、未提出の課題がある者については再試験を行わない。					
事前・事後学習、オフィスアワー							
【事前・事後学習】多くの演習試験を実施するので、事前学習が大事である。 【オフィスアワー】授業当日の16：00～17：00							
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	蒸気の基本的性質		蒸気表、蒸気線図より状態用を読み取ることができる。		
		2週	蒸気サイクル		ランキン、再生サイクルについて説明できる。		
		3週	熱伝導		平板、多層平板の熱流束を計算できる。		
		4週	熱伝導		円管、多層円管の熱流束を計算できる。		
		5週	熱伝達		ニュートンの冷却の法則を説明できる。		
		6週	熱伝達		平板、多層平板の熱通過率を理解できる。		
		7週	熱伝達		円管、多層円管の熱通過率を理解できる。		
		8週	熱伝達		自然対流熱伝達、強制対流熱伝達を理解できる		
	2ndQ	9週	熱ふく射		吸収、反射、透過エネルギーについて説明できる。		
		10週	前期中間試験				
		11週	熱力学演習		熱力学の物理量および第一、第二法則の演習試験を行うことで理解できる。		
		12週	熱力学演習		理想気体の演習試験を行うことで理解できる。		
		13週	熱力学演習		ガスサイクルの演習試験を行うことで理解できる。		
		14週	熱力学演習		蒸気サイクルの演習試験を行うことで理解できる。		
		15週	熱力学演習		伝熱の演習試験を行うことで理解できる。		
		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
基礎的能力	自然科学	物理	熱	原子や分子の熱運動と絶対温度との関連について説明できる。		4	
				時間の推移とともに、熱の移動によって熱平衡状態に達することを説明できる。		4	
				物体の熱容量と比熱を用いた計算ができる。		4	
				熱量の保存則を表す式を立て、熱容量や比熱を求めることができる。		4	

				動摩擦力がする仕事は、一般に熱となることを説明できる。	4	
				ボイル・シャルルの法則や理想気体の状態方程式を用いて、気体の圧力、温度、体積に関する計算ができる。	4	
				気体の内部エネルギーについて説明できる。	4	
				熱力学第一法則と定積変化・定圧変化・等温変化・断熱変化について説明できる。	4	
				エネルギーには多くの形態があり互に変換できることを具体例を挙げて説明できる。	4	
				不可逆変化について理解し、具体例を挙げることができる。	4	
				熱機関の熱効率に関する計算ができる。	4	
				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	
専門的能力	分野別の専門工学	機械系分野	熱流体	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

	中間試験	演習試験	レポート	態度			合計
総合評価割合	40	40	10	10	0	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	40	40	10	0	0	0	90
その他	0	0	0	10	0	0	10