

秋田工業高等専門学校		開講年度	平成31年度 (2019年度)		授業科目	熱工学
科目基礎情報						
科目番号	0054		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: 1		
開設学科	機械工学科		対象学年	5		
開設期	後期		週時間数	1		
教科書/教材	教科書：「例題でわかる工業熱力学」 平田哲夫 田中誠 熊野寛之 共著 森北出版					
担当教員	齊藤 亜由子					
到達目標						
1. 蒸気原動機の役割と概要について理解できる。 2. 蒸気の一般的性質を理解し、蒸気のさまざまな状態における状態量を求めることができる。 3. 種々の蒸気線図と計算により、蒸気のエンタルピー、エントロピーを求めることができる。 4. 蒸気タービンサイクル（ランキンサイクル、再熱サイクル）について説明できる。 5. 蒸気タービンサイクルとその他の熱機関の構造について理解し、関連する問題が解ける。						
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	蒸気の一般的性質を理解し、臨界点や三重点の意味を説明でき、蒸気のさまざまな状態における状態量を求めることができる。		適切に蒸気表を用いて、蒸気のさまざまな状態における状態量を求めることができる。		蒸気のさまざまな状態における状態量を求めることができない。	
評価項目2	p-v線図における蒸気の状態を説明でき、種々の蒸気線図と計算により、蒸気のエンタルピー、エントロピーを求めることができる。		種々の蒸気線図と計算により、蒸気のエンタルピー、エントロピーを求めることができる。		種々の蒸気線図と計算により、蒸気のエンタルピー、エントロピーを求めることができない。	
評価項目3	蒸気タービンサイクル（ランキンサイクル、再熱サイクル）について説明できる。		ランキンサイクル、再熱サイクルの違いについて理解できる。		ランキンサイクル、再熱サイクルの違いについて理解できない。	
評価項目4	計算により、各種蒸気サイクルにおけるエンタルピー、エントロピー、熱効率を求めることができる。		計算により、各種蒸気サイクルにおけるエンタルピー、エントロピーを求めることができる。		計算により、各種蒸気サイクルにおけるエンタルピー、エントロピーを求めることができない。	
評価項目5	蒸気タービンサイクルと鶴寿熱機関の構造について理解し、関連する問題が解ける。		蒸気タービンサイクルに関連する問題が解ける。		蒸気タービンサイクルに関連する問題が解けない。	
学科の到達目標項目との関係						
教育方法等						
概要	熱を仕事に変えるボイラーや復水器などの熱交換器の原理と構造を理解する。					
授業の進め方・方法	講義形式で行う。 講義中に、専門用語の意味や関連する問題を口頭で問う（順番にあてる）ことがある。 レポートやノートの提出を求めることがある（評価項目に含む）。 試験結果が合格点に達しない場合、再試験を行うことがある。					
注意点	評価方法：以下の評価式で60点以上を合格とする。 評価式 = (到達度試験 期末) × 0.8 + { (レポートの合計点) / レポートの回数 } × 0.2 * 到達度試験 期末、および各レポートの満点は100点とする。 この科目は学修単位科目のため、以下の事前・事後学習を各自行ってください。 (授業を受ける前) 次回の授業範囲に関して、配布テキストを熟読すること。 (授業を受けた後) 授業で行った演習問題を中心に復習すること。					
授業計画						
		週	授業内容	週ごとの到達目標		
後期	3rdQ	1週	・ ガイダンス 1. 蒸気 (1) 蒸気の一般的性質	・ 授業の進め方、評価方法について理解できる。 ・ 水の蒸発過程における特性を理解できる。		
		2週	(2) 蒸気の状態変化、蒸気線図	・ 蒸気のさまざまな状態における状態量を求めることができる。		
		3週	(3) 蒸気の熱力学的状態量	・ 計算により、蒸気のエンタルピー、エントロピーを求めることができる。		
		4週	演習問題	・ 蒸気のさまざまな状態におけるエンタルピー、エントロピー等の状態量を求めることができる。		
		5週	2. 蒸気タービンサイクル (1) ランキンサイクル	・ ランキンサイクルの構成、T-S線図を理解でき、熱効率を計算できる。		
		6週	(2) 再熱サイクル	・ 再熱サイクルの構成、T-S線図を理解でき、熱効率を計算できる。		
		7週	到達度試験（後期末）	・ 上記項目について学習した内容の理解度を確認する。		
		8週	到達度試験 返却	・ 到達度試験（後期末）の解答について理解する。		
	4thQ	9週				
		10週				
		11週				
		12週				
		13週				
		14週				
		15週				
		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	力学	速度と加速度の概念を説明できる。	3	
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、ポリトロブ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	
分野横断的能力	態度・志向性(人間力)	態度・志向性	態度・志向性	周囲の状況と自身の立場に照らし、必要な行動をとることができる。	3	
				自らの考えで責任を持つてものごとに取り組むことができる。	3	
				目標の実現に向けて計画ができる。	3	
				目標の実現に向けて自らを律して行動できる。	3	
				日常生活における時間管理、健康管理、金銭管理などができる。	3	
				社会の一員として、自らの行動、発言、役割を認識して行動できる。	3	
				チームで協調・共同することの意義・効果を認識している。	3	
				チームで協調・共同するために自身の感情をコントロールし、他者の意見を尊重するためのコミュニケーションをとることができる。	3	
				当事者意識をもってチームでの作業・研究を進めることができる。	3	
				チームのメンバーとしての役割を把握した行動ができる。	3	
				リーダーがとるべき行動や役割をあげることができる。	3	
				適切な方向性に沿った協調行動を促すことができる。	3	

				リーダーシップを発揮する(させる)ためには情報収集やチーム内での相談が必要であることを知っている	3	
				法令やルールを遵守した行動をとれる。	3	
				他者のおかれている状況に配慮した行動がとれる。	3	
				技術が社会や自然に及ぼす影響や効果を認識し、技術者が社会に負っている責任を挙げることができる。	3	
				自身の将来のありたい姿(キャリアデザイン)を明確化できる。	3	
				その時々で自らの現状を認識し、将来のありたい姿に向かっていくために現状で必要な学習や活動を考えることができる。	3	
				キャリアの実現に向かって卒業後も継続的に学習する必要性を認識している。	3	
				これからのキャリアの中で、様々な困難があることを認識し、困難に直面したときの対処のありかた(一人で悩まない、優先すべきことを多面的に判断できるなど)を認識している。	3	
				高専で学んだ専門分野・一般科目の知識が、企業や大学等でどのように活用・応用されるかを説明できる。	3	
				企業等における技術者・研究者等の実務を認識している。	3	
				企業人としての責任ある仕事を進めるための基本的な行動を上げることができる。	3	
				企業における福利厚生面や社員の価値観など多様な要素から自己の進路としての企業を判断することの重要性を認識している。	3	
				企業には社会的責任があることを認識している。	3	
				企業が国内外で他社(他者)とどのような関係性の中で活動しているか説明できる。	3	
				調査、インターンシップ、共同教育等を通して地域社会・産業界の抱える課題を説明できる。	3	
				企業活動には品質、コスト、効率、納期などの視点が重要であることを認識している。	3	
				社会人も継続的に成長していくことが求められていることを認識している。	3	
				技術者として、幅広い人間性と問題解決力、社会貢献などが必要とされることを認識している。	3	
				技術者が知恵や感性、チャレンジ精神などを駆使して実践な活動を行った事例を挙げることができる。	3	
				高専で学んだ専門分野・一般科目の知識が、企業等でどのように活用・応用されているかを認識できる。	3	
				企業人として活躍するために自身に必要な能力を考えることができる。	3	
				コミュニケーション能力や主体性等の「社会人として備えるべき能力」の必要性を認識している。	3	

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	レポート	合計
総合評価割合	80	0	0	0	0	20	100
基礎的能力	80	0	0	0	0	20	100
専門的能力	0	0	0	0	0	0	0
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0