

舞鶴工業高等専門学校		開講年度	平成30年度 (2018年度)	授業科目	熱力学 I
科目基礎情報					
科目番号	0158		科目区分	専門 / 必修	
授業形態	授業		単位の種別と単位数	履修単位: 1	
開設学科	電子制御工学科		対象学年	3	
開設期	後期		週時間数	2	
教科書/教材	岐美 格・奥野純平・牧野州秀共著 「工業熱力学」 森北出版				
担当教員	野毛 宏文				
目的・到達目標					
<p>1 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。</p> <p>2 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。</p> <p>3 熱力学第一法則を説明できる。</p> <p>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。</p> <p>5 閉じた系および開いた系が外界にする仕事を <math>p-V</math> 線図で説明できる。</p> <p>6 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。</p> <p>7 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。</p> <p>8 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。</p> <p>9 等圧変化、等積変化、等温変化、断熱変化、ポリトロップ変化の意味を理解し、状態量、熱、仕事を計算できる。</p> <p>10 熱力学の第二法則を説明できる。</p> <p>11 サイクルの意味を理解し、熱機関の熱効率を計算できる。</p> <p>12 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。</p> <p>13 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。</p> <p>14 サイクルを <math>T-s</math> 線図で表現できる。</p>					
ループリック					
	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	各種物理量の定義と単位を覚え、使いこなすことができる。	各種物理量の定義と単位を覚えてい	各種物理量の定義と単位を覚えていない。		
評価項目2	各系を図示することができ、状態量についても説明し使いこなすことができる。	各系の違いと状態量を理解している。	各系の違いや状態量について理解していない。		
評価項目3	第一法則を説明でき、使いこなすことができる。	熱力学第一法則の式を覚えてい	熱力学第一法則の式を覚えていない。		
評価項目4	熱力学第一法則を使って、絶対仕事と工業仕事について方程式を立て、各状態量を計算することができる。	熱力学第一法則を使って計算でき、絶対仕事と工業仕事の違いが分かる。	熱力学第一法則を用いて計算できず、絶対仕事と工業仕事の違いが分からない。		
評価項目5	絶対仕事と工業仕事を $PV$ 線図上に示すことができ、第一法則を用いて、それぞれの値を計算することができる。	絶対仕事と工業仕事を $PV$ 線図上に示すことができる。	絶対仕事と工業仕事を $PV$ 線図上に示すことができない。		
評価項目6	理想気体について状態方程式を立てることができ、計算することができる。	理想気体について状態方程式を立てることができる。	理想気体について状態方程式を立てることができない。		
評価項目7	各比熱の概念を理解し、比熱と比熱比の関係式を立て、各比熱を気体定数と比熱比で示すことができる。	各比熱の概念を理解し、比熱と比熱比の関係式を立てられる。	各比熱の概念を理解しておらず、比熱と比熱比の関係式を立てることができない。		
評価項目8	各状態量が温度の関数で示されることを理解し、温度の関数で表すことができる。	各状態量が温度の関数で示されることを理解している。	各状態量が温度の関数で示されることを理解していない。		
評価項目9	等圧変化、等積変化、等温変化、断熱変化、ポリトロップ変化の意味を理解し、状態量、熱、仕事を計算できる。	等圧変化、等積変化、等温変化、断熱変化、ポリトロップ変化の意味を部分的に理解し、状態量、熱、仕事を計算できる。	等圧変化、等積変化、等温変化、断熱変化、ポリトロップ変化の意味を理解しておらず、状態量、熱、仕事を計算できない。		
評価項目10	熱力学の第二法則を説明でき、使いこなすことができる。	熱力学の第二法則を説明できる。	熱力学の第二法則を説明できない。		
評価項目11	サイクルの意味を理解し、熱機関の熱効率を計算できる。	サイクルの意味を理解している。	サイクルの意味を理解していない。		
評価項目12	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。	カルノーサイクルの状態変化を理解している。	カルノーサイクルの状態変化を理解していない。		
評価項目13	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。	エントロピーの定義を理解している。	エントロピーの定義を理解していない。		
評価項目14	各サイクルを $T-s$ 線図で表現できる。	一部のサイクルを $T-s$ 線図で表現できる。	サイクルを $T-s$ 線図で表現できない。		
学科の到達目標項目との関係					
学習・教育到達度目標 (B)					
教育方法等					
概要	熱力学を学ぶ意義は2つある。1つめは自然現象の理解を深めるのに役立つ。もし、これから学習する内部エネルギーやエントロピーの考え方がなかったら、エネルギーは曖昧な概念でしかなかったと思う。2つめはその実用性である。熱力学は熱から取り出しうるタービンの回転仕事や電気などの最大値を明確に示してくれ、どのように熱エネルギーを利用すべきか示唆してくれるのである。				
授業の進め方と授業内容・方法	教科書に沿って講義を中心に授業を進める。理解を深めるために、必要に応じて授業時間内外に演習問題や課題を課す。電卓は必ず持参し、課題は必ず提出すること。 1. シラバスを事前に見て予習をし、疑問点を明確にする。 2. 疑問点を授業で解決するように努める。 3. 宿題や演習問題とは別に、各自で関連する演習問題などを解き、理解を深めるとともに、疑問点などを整理し質問する。				

注意点	<p>【成績の評価方法・評価基準】          中間・期末試験、2回の定期試験を行う。          定期試験の成績：70%、提出課題：30%より総合的に評価する。          なお、到達目標の到達度を基準として成績を評価する。          【教員の連絡先】          研究室 A棟 (A-204)          内線電話 8935          e-mail: nogeアットマークmaizuru-ct.ac.jp (アットマークは@に変えること。)</p>
-----	---

**授業計画**

	週	授業内容・方法	週ごとの到達目標	
後期	3rdQ	1週	シラバス内容の説明、熱力学の基礎 各種物理量の定義と単位	1 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週	熱力学の基礎 閉じた系、開いた系、状態量	2 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週	熱と仕事 熱力学第一法則、絶対仕事、工業仕事	3 熱力学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。 5 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週	熱と仕事 1～3週のとまとめと演習	1 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 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。
		5週	熱と仕事 熱力学の第二法則	10 熱力学の第二法則を説明できる。
		6週	熱と仕事 エントロピーについて	13 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。
		7週	熱と仕事 5～6週のとまとめと演習)	10 熱力学の第二法則を説明できる。 13 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。
		8週	★後期中間試験	
	4thQ	9週	理想気体の状態方程式 (一部中間試験の解説)	6 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。
		10週	内部エネルギー、エンタルピー、エントロピー	7 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。
		11週	理想気体の状態変化	9 等圧変化、等積変化、等温変化、断熱変化、ポリトロプ変化の意味を理解し、状態量、熱、仕事を計算できる。
		12週	9～12週のとまとめと演習	6 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。 7 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。 8 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。 9 等圧変化、等積変化、等温変化、断熱変化、ポリトロプ変化の意味を理解し、状態量、熱、仕事を計算できる。
		13週	サイクル 可逆・不可逆サイクル	11 サイクルの意味を理解し、熱機関の熱効率を計算できる。 14 サイクルを $T-s$ 線図で表現できる。
		14週	カルノーサイクル	12 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。 14 サイクルを $T-s$ 線図で表現できる。
		15週	13～14週のとまとめと演習	11 サイクルの意味を理解し、熱機関の熱効率を計算できる。 12 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。 14 サイクルを $T-s$ 線図で表現できる。
		16週	★後期期末試験	後期期末試験返却、到達度確認

**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	0	0	0	30	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	70	0	0	0	30	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0