

津山工業高等専門学校	開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	熱力学
科目基礎情報				
科目番号	0053	科目区分	専門 / 必修	
授業形態	講義	単位の種別と単位数	履修単位: 2	
開設学科	電子制御工学科	対象学年	4	
開設期	通年	週時間数	2	
教科書/教材	教科書: 丸茂, 木本著 「工業熱力学」 (コロナ社), 参考書: 日本機械学会編「熱力学」日本機械学会			
担当教員	細谷 和範			

到達目標

学習目的: 現代社会の基盤を支えるエネルギーについて基本的な知識を得るとともに, エネルギーの有効利用に必要な不可欠な考え方とは何かを知る。

到達目標:

1. 熱量の保存則を表す式を立て, 熱容量や比熱に関する計算ができる。
2. ボイル・シャルルの法則を用いて, 気体の圧力・温度・体積に関する計算ができる。
3. 熱力学の第一法則と第二法則について理解し, 説明ができる。
4. 熱機関について, エンジン, ガスタービンなど原動機や, エアコン, 冷凍機などの作動原理を理解し, 熱効率の計算ができる。
5. 蒸気の状態量を蒸気表および蒸気線図から読み取ることができる。

ルーブリック

	優	良	可	不可
評価項目1	熱量の保存則を理解・説明でき, 法則を表す式を立て, 熱容量や比熱に関する計算ができるだけでなく, 得た知識を応用することができる。	熱量の保存則を理解・説明でき, 法則を表す式を立て, 熱容量や比熱に関する計算ができる。	熱量の保存則を認識しており, 法則を表す式や熱容量, 比熱に関する計算方法を認識している。	左記に達していない。
評価項目2	ボイル・シャルルの法則を理解・説明でき, 法則を用いて, 気体の圧力・温度・体積に関する計算ができるだけでなく, 得た知識を応用することができる。	ボイル・シャルルの法則を理解・説明でき, 法則を用いて, 気体の圧力・温度・体積に関する計算ができる。	ボイル・シャルルの法則を認識しており, 法則を用いた気体の圧力・温度・体積に関する計算方法を認識している。	左記に達していない。
評価項目3	熱力学の第一法則と第二法則を理解・説明でき, さらに得た知識を応用することができる。	熱力学の第一法則と第二法則を理解・説明できる。	熱力学の第一法則と第二法則を認識している。	左記に達していない。
評価項目4	熱機関について, エンジン, ガスタービンなど原動機や, エアコン, 冷凍機などの作動原理を理解・説明でき, 熱効率の計算ができるだけでなく得た知識を応用することができる。	熱機関について, エンジン, ガスタービンなど原動機や, エアコン, 冷凍機などの作動原理を理解・説明でき, 熱効率の計算ができる。	熱機関について, エンジン, ガスタービンなど原動機や, エアコン, 冷凍機などの作動原理, 熱効率の重要性を認識している。	左記に達していない。
評価項目5	蒸気の状態量を蒸気表および蒸気線図から読み取り, 計算と説明ができ, さらに得た知識を応用することができる。	蒸気の状態量を蒸気表および蒸気線図から読み取り, 計算できる。	蒸気の状態量について, 蒸気表および蒸気線図の使用方法を認識している。	左記に達していない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	<p>一般・専門の別: 専門・エネルギーと流れ</p> <p>必修・履修・履修選択・選択の別: 必修</p> <p>基礎となる学問分野: 理工系/工学/機械工学/熱工学</p> <p>学科学習目標との関連: 本科目は電子制御工学科学習目標「(2)情報と計測・制御, 設計と生産, 材料と構造, 機械とシステム, 運動と振動, エネルギーと流れに関する専門技術分野の知識を修得し, 工学問題の解析やメカトロニクス関連機器の設計や製作ができる能力を身につける。」に相当する科目である。</p> <p>技術者教育プログラムとの関連: 本科目が主体とする学習・教育到達目標は「(A) 技術に関する基礎知識の深化, A-2: 「材料と構造」「運動と振動」「エネルギーと流れ」「情報と計測・制御」「設計と生産」「機械とシステム」に関する専門技術分野の知識を修得し, 説明できること」であるが, 付随的には「A-1」にも関与する。</p> <p>授業の概要: 自動車のエンジンや火力発電所のガスタービン, 蒸気タービンはどのような原理で動力を発生するのだろうか。熱と仕事の関係を中心にエネルギーの保存則を理解し, 次に熱を仕事に変える時に重要な役割を演ずるガスや蒸気の性質について状態変化関係式を学ぶ。また, 熱の流れには方向性があることとその指標となるエントロピーや有効エネルギーの概念について学ぶ。</p>
授業の進め方・方法	<p>授業の方法: 1週2単位の授業である。教科書を用いて板書により授業を進める。熱力学は実際の現象を計算すると実感が湧き身近な学問と感じられる。多くの演習問題を具体的に解くことで応用力が身につくように配慮する。</p> <p>成績評価方法: 4回の定期試験の結果をそれぞれ同等に評価する(80%)。演習問題, レポート(20%)。試験には, 教科書・ノートの持込を許可しない。要すれば, 再試験を実施する。その際, 通常の評価基準に基づいて再計算された試験点と再試験前の試験点の, いずれが良い方を採用する(上限は60点)。</p>

注意点	履修上の注意： 学年の課程修了のためには本科目の履修が必須である。
	履修のアドバイス： 機械系基本科目である本科目は、実際の機械や装置を制御しようとするとき、制御対象物理量を具体的に理解するのに不可欠の科目となる。
	基礎科目： 物理Ⅰ(2年)、物理Ⅱ(3)、応用物理Ⅰ(3)、応用物理Ⅱ(4)など
	関連科目： 流体工学(4年)、制御工学Ⅰ(4)、制御工学Ⅱ(5)、設計工学(5)、計測工学(5)、センサ工学(5)、ロボット工学(5)、エネルギーシステム工学(専1)、流体力学(専2)など
受講上のアドバイス： 広範囲にわたって学習するので、特に復習は演習問題を中心に自ら解いてみるのが大切。なお、授業開始時に着席していない場合は遅刻とし、授業開始後40分で1欠課、80分で2欠課とする。	

授業計画				
	週	授業内容	週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	・ガイダンス〔熱と温度、比熱の熱容量、潜熱と顕熱〕	
		2週	・圧力と仕事〔圧力と仕事、絶対仕事と工業仕事〕	
		3週	・熱力学第一法則〔ジュールの実験と熱力学の第一法則、保存則〕	
		4週	・熱力学第一法則〔ジュールの実験と熱力学の第一法則、保存則〕	
		5週	・熱力学第一法則〔内部エネルギー〕	
		6週	・熱力学第一法則〔エンタルピー〕	
		7週	・熱力学第一法則〔エンタルピー〕	
		8週	(前期中間試験)	
	2ndQ	9週	・前期中間試験の答案返却と解答解説、完全ガス〔完全ガスの状態式〕	
		10週	・完全ガス〔内部エネルギーと比熱〕	
		11週	・完全ガス〔混合ガス、分子運動論〕	
		12週	・完全ガス状態変化〔等温変化、等容変化、等圧変化〕	
		13週	・完全ガス状態変化〔等温変化、等容変化、等圧変化〕	
		14週	・完全ガス状態変化〔断熱変化、ポリトロブ変化〕	
		15週	(前期末試験)	
		16週	・前期末試験の答案返却と解答解説	
後期	3rdQ	1週	・熱力学第二法則〔第二法則の概要〕	
		2週	・熱力学第二法則〔可逆変化と不可逆変化、カルノーサイクル〕	
		3週	・熱力学第二法則〔可逆変化と不可逆変化、カルノーサイクル〕	
		4週	・熱力学第二法則〔エントロピー〕	
		5週	・熱力学第二法則〔P-V線図とT-S線図、エクセルギーとアネルギー〕	
		6週	・熱力学第二法則〔P-V線図とT-S線図、エクセルギーとアネルギー〕	
		7週	・ガスサイクルと熱効率〔オットー、ディーゼル、サバティサイクル〕	
		8週	(後期中間試験)	
	4thQ	9週	・後期中間試験の答案返却と解答解説、ガスサイクル〔サイクルと熱効率〕	
		10週	・ガスサイクルと熱効率〔オットー、ディーゼル、サバティサイクル〕	
		11週	・ガスサイクルと熱効率〔実際の内燃機関サイクル〕	
		12週	・蒸気〔蒸気の性質〕	
		13週	・蒸気〔蒸気の性質と蒸気サイクル〕	
		14週	・蒸気〔蒸気サイクル〕	
		15週	(学年末試験)	
		16週	・答案返却と解答解説	

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

評価割合							
	試験	発表	相互評価	自己評価	課題	小テスト	合計
総合評価割合	80	0	0	0	20	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	80	0	0	0	20	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0