

國立中正大學機械工程學系 114 學年度第二學期教學大綱表

課程名稱：(中文) 熱力學(二) (英文) Thermodynamics II					開課單位	機械系
					課程代碼	4222552 4212356
授課教師	郭春寶	學分數	3	選修	開課年級	二年級
全英文授課 EMI	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否					
課程類別 course type	<input type="checkbox"/> 人文關懷課程 <input type="checkbox"/> 競賽專題課程 <input checked="" type="checkbox"/> 問題導向課程 <input checked="" type="checkbox"/> 專題導向課程 <input type="checkbox"/> 總整課程 <input type="checkbox"/> 實作課程 <input type="checkbox"/> 實習 <input type="checkbox"/> 其他					
先修科目或先備能力：熱力學一及格						
課程概述： 本課程主要講述熱力學的基本原理與這些原理在工程上的相關應用。熱力學(II)首先介紹能與可用功的應用；接著介紹第二定律與熱流循環之功能效率與設計應用包括：蒸汽與氣體動力循環、冷凍與熱幫浦系統及其他熱機系統之基本原理與應用介紹；然後為推導主要的熱力學關係式與燃燒化學反應關係式之應用及說明；最後介紹發電系統之熱力學功與能之分析法，作為系統設計與工程應用之基礎。 目標： 教導學生瞭解基本的熱力學觀念及建立熱動力系統與熱功循環分析、熱力學如何在工程上作應用、以及如何使用熱力學對熱流系統作基本分析。						
教科書	Moran, Shapiro, Boettner, Bailey. "Principles of Engineering Thermodynamics," 9 <sup>th</sup> ed., SI Version, John Wiley & Sons, 2017.					
教學要點概述						
教材編選 teaching materials	<input checked="" type="checkbox"/> 自製簡報(ppt) <input checked="" type="checkbox"/> 課程講義 <input type="checkbox"/> 自編教科書 <input type="checkbox"/> 教學程式 <input type="checkbox"/> 自製教學影片 <input type="checkbox"/> 其他					
教學方法 teaching methods	<input checked="" type="checkbox"/> 講述 <input type="checkbox"/> 小組討論 <input type="checkbox"/> 學生口頭報告 <input checked="" type="checkbox"/> 問題導向學習 <input checked="" type="checkbox"/> 個案研究 <input type="checkbox"/> 其他					
評量工具 Evaluation tools	<input checked="" type="checkbox"/> 期中考 <input checked="" type="checkbox"/> 期末考 <input type="checkbox"/> 隨堂測驗 <input type="checkbox"/> 隨堂作業 <input checked="" type="checkbox"/> 課後作業 <input type="checkbox"/> 期中報告 <input type="checkbox"/> 期末報告 <input type="checkbox"/> 專題報告 <input type="checkbox"/> 評量尺規 <input checked="" type="checkbox"/> 其他					
教學資源 teaching resources	<input checked="" type="checkbox"/> 課程網站 <input checked="" type="checkbox"/> 教材電子檔供下載 <input type="checkbox"/> 實習網站					
教師相關訊息 instructor's information						
課程大綱			分配時數		可達成核心能力	

單元主題	內容綱要	講授	示範	習作	其它	
Energy and Exergy analysis	1. Energy analysis 2. Analysis First Low and Second Law of Thermodynamics 3. Introducing and defining exergy 4. Closed system exergy balance 5. Flow exergy 6. Exergy rate balance for control volume 7. Exergetic efficiency	6 (1,2 週)				B1, B6
Vapor power systems	1. Modeling vapor power systems 2. Analyzing vapor power systems – Rankine cycle 3. Performance improvement – superheat and reheat 4. Other vapor cycle aspects 5. Case study: exergy accounting of a vapor power plant 6. Power plant system	6 (3,4 週)				B1, B2, B6
Thermodynamic relations	1. Equations of state 2. Developing property relations 3. Evaluating changes in entropy, internal energy, and enthalpy 4. Other thermodynamic relations 5. $p$ - $v$ - $T$ relations for gas mixtures	6 (5,6 週)				B1, B2
Ideal gas mixtures and psychrometrics applications	1. Ideal gas mixtures: general considerations 2. Psychrometric chart and applications 6. Dry-bulb temperatures	6 (7,8 週)	第 9 週期中考			B1, B2, B6
Chemical and phase equilibrium	1. Fugacity in a mixture and Activity energy 2. Equilibrium fundamentals 3. Chemical equilibrium 4. Phase equilibrium	6 (10,11 週)				B1, B2, B6
Refrigeration and heat pump systems	1. Vapor refrigeration systems 2. Analyzing vapor-compression refrigeration systems 3. Refrigerant properties 4. Absorption refrigeration 5. Heat pump systems 6. Gas refrigeration systems	3 (12 週)				B1, B2, B6

Deformation energy and combustion		1. Formation energy and deformation energy reactions 2. Equilibrium fundamentals 3. Chemical equilibrium 4. Phase equilibrium	6 (13,14 週)				B1, B2, B6
Gas power systems		1. Internal combustion engines and steam power generator 2. Compressible flow through nozzles and diffusers 3. Gas turbine power plants and Design	9 (15,16, 17 週)	第 18 週期末考			B1, B2, B6
可達成核心能力			核心能力達成指標				
B1	具備基本工程數學、固體力學、熱流體力學、自動控制及材料科學分析的能力		具備基礎熱力學分析的能力				
B2	吸收與整合跨領域知識的能力		吸收與整合跨領域知識的能力				
B6	發掘、分析及解決專業問題的能力		具備發掘、分析及解決熱力學相關問題的基本能力				

教學要點概述：				
上課時間	上課地點	評量方式	Office hour	教學品質評量方式
二 4-6	工 程 B 館 213	H.W and In-class discussion 20% Quiz 20% Midterm 30% Final Exam 30%	Wed 10:00-12:00 or by appointments	教學意見調查核心能力重要性及達成度分析問卷
週次	教 學 與 作 業 進 度			備 註
1	Course introduction; Entropy and Exergy analysis, 2 <sup>nd</sup> Law of Thermodynamics			HW 1
2	Exergy analysis and apply 2 <sup>nd</sup> Law to power system			HW2
3	Exergy analysis; Vapor power systems, power plant system			HW3
4	Vapor power systems, Steam power plant system			HW4
5	Thermodynamic Relations			HW5
6	Mixtures and Solutions			HW6
7	Mixtures with Dalton Model and Amagat Model , The First Law Applied to Gas-vapor Mixtures			HW7
8	Ideal gas mixtures and psychrometrics applications Fugacity in a mixture and Its relation to other properties			HW8
9	<b>Midterm Exam</b>			Class and Home Test

10	Fugacity process and Activity Systems, phase equilibrium	HW9
11	Chemical equilibrium and combustion process with fuel-air mixtures	HW10
12	Refrigeration and heat pump systems	HW11
13	Formation and deformation reactions Equilibrium fundamentals	HW12
14	Reacting Mixtures and Combustion with Chemical equilibrium	HW13
15	Internal combustion Engine and Power thermal cycle analysis	HW14
16	Thermodynamic relations with compressible flow through nozzle	HW15
17	Thermodynamic relations with Gas turbine power plant Review steam generator	Quiz
18	<b>Final Exam</b>	Class and Home
其他:		