



《尊重智慧財產權，請使用正版教科書，勿非法影印書籍及教材，以免侵犯他人著作權》

開課班級: 四機械二B

授課老師: 姜庭隆

學分數: 3

課程大綱:

1.
本課程介紹於熱力學之分析與應用，著重於介紹熱力學基本原理，理論及應用（知識）內容包括：基本概念、純物質之性質特性與狀態、功與熱、熱力學第一定律、熱力學第二定律、熵、熱力循環Carnot Cycle與能源系統、動力循環應用:內燃機(封閉循環Otto Cycle, Diesel Cycle),外燃機，冷凍原理，電廠。熱傳學中的熱傳導(擴散方程式、穩態分析、散熱片、暫態分析)、對流理論簡介(強制與自然對流)。 2.
應用計算流體力學方法(CFD)，去分析實際的熱傳工程問題。在本課程中使用有限元素軟體(Gambit-Fluent)，教授重點內容包含：
前處理(建立模型、切割網格)，數學求解(設定合理的邊界條件、選擇正確合宜的數學方程式模型、數值分析的方法)，後處理，之三項步驟，使學生熟悉電腦軟體之操作，以獲得實際電腦實習之經驗。學生可以因此而得到所需要之各項有用的資訊，如：溫度分佈、熱能損失、溫度的暫態、散熱片的效能及其他各種現象。，實際在電腦中進行視覺性的探討與整合分析。使學生具備由理論分析到實際應用之能力（技能） 3.
培養學生具備未來在能源的有效應用與動力系統產生功的原理與相關熱量的處理或回收、排放方式，以建立珍惜使用能源的觀念（態度） 4.
由能源的有限觀點來建立人與世界共存並尊重自然的觀念(其他)

outline:

The purpose of this course is to give undergraduate students a solid knowledge about the basic principles of thermal engineering, which involves knowledge of thermodynamics and heat transfer. The contents of this includes: fundamental concepts, first and second laws of thermodynamics, thermodynamic cycles and heat transfer principles. Also included in this course is an introduction of software as FLUENT which help students use the computer/numerical methods to solve real world heat transfer problems.

教學型態:
課堂教學

成績考核方式:
平時成績:40%
期中考:30%
期末考:30%
其它:%

本科目教學目標:

- 1.應用機械專業知識，解決精密機械與綠能工程問題之能力。
- 2.具有工作熱忱、社會責任感與守法之人文素養。
- 3.培養國際觀、終身學習與團隊合作之能力。

參考書目:

熱力學 (精華版)(SI版) 章哲寰譯(Borgnakke & Sonntag : Fundamentals of Thermodynamics)(Abridged Version/Global Edition) WILEY/ 高立 ISBN 9789863782124



課程進度表：

週次	起訖月日	授課單元(內容)	備註
第1週	2.21~2.28	第1週：熱力學簡介 蒸汽動力廠、燃氣輪機 熱力學、熱傳、流力之相關性	19日正式上課。19~23日加退選，復(轉)學生及延修生選課，雙主修、輔系申請，23日申辦抵免學分截止日
第2週	2.28~3.07	第2週：基本概念及名詞定義 系統 密閉/封閉系統(closed system)、孤立系統(isolated system) 開放系統(open system)=控制容積(control volume) 觀點:巨觀與微觀 名詞定義:性質、狀態、過程、穩態、循環 名詞定義:純物質、相、平衡、準平衡 純物質的性質: 比容、壓力 溫度的相等 熱力學第零定律 溫標	28日和平紀念日(放假)
第3週	3.07~3.14	第3週：能量的利用與熱力學第一定律 名詞定義:能量、熱、功 密閉系統的能量平衡: 熱力學第一定律 名詞定義:動力循環、熱效率、冷凍循環、COP、熱泵	
第4週	3.14~3.21	第4週：性質的數值 純物質中的汽-液-固相平衡 純物質的獨立性質 熱力性質表 內能 焓 等容與等壓比熱 理想氣體之內能、焓、與比熱 理想氣體之多變過程(polytropic process)	11日成績優異提前畢業者提出申請截止日,14日第1次校教評會
第5週	3.21~3.28	第5週：控制容積的第一定律分析 質量守恆與控制容積 控制容積之熱力學第一定律 穩態過程:噴嘴、擴散器、蒸汽渦輪機、燃氣渦輪機、水力渦輪機、壓縮機、泵浦 節流過程與裝置/閥(Throttling process)	
第6週	3.28~4.04	第6週：熱力學第二定律 第二定律的陳述(statements): 克勞休斯(Klausius)、克爾文-普朗克(Kelvin-Planck)	



		<p>不可逆性:內部、外部 可逆過程 兩個庫(Two Reservoirs): 動力循環、熱效率、冷凍循環、COP、熱 泵循環 卡諾循環(Carnot Cycle)</p>	
第7週	4.04~4.11	<p>第7週：熵 克勞休斯不等式 熵、熵值變化 理想氣體的熵值變化 可逆過程中的熵值變化 密閉系統的熵平衡 開放系統的穩態熵率平衡 等熵過程 等熵過程的效率: 渦輪機、噴嘴、壓縮機、泵浦 內部可逆、穩態流過程之熱傳、功 多變過程之功 計算: 機械能、內能</p>	<p>3日(三)校慶補假(112年11月2 5(六)日校慶活動日)。4日(四) 兒童節、民族掃墓節(放假), 5日(五)民族掃墓節補假</p>
第8週	4.11~4.18	<p>第8週：蒸汽動力發電廠與蒸汽冷凍系統 蒸汽動力系統之分析: 朗肯循環(Ranking Cycle) 改善效率: 再生(Regenerative)蒸汽動力循環 蒸汽冷凍系統 壓縮蒸汽式冷凍系統之分析: 壓縮蒸汽式熱泵系統</p>	<p>10日校課程委員會。11日第2 次校教評會</p>
第9週	4.18~4.25	<p>第9週：期中考試；</p>	<p>15~21日期中考試</p>
第10週	4.25~5.02	<p>第10週：氣體動力系統 內燃機/四衝程引擎:標準空氣動力循環 標準空氣奧圖循環(Otto Cycle) 標準空氣狄塞爾循環(Diesel Cycle) 燃氣輪機動力廠 標準空氣布雷頓循環(Brayton Cycle) 再生(Regenerative) 燃氣輪機</p>	<p>22~26日學士班申請轉系,27~ 28日四技二專統一入學測驗, 28日教師期中成績上網登錄 截止日</p>
第11週	5.02~5.09	<p>第11週：5/2~5/4 疫情網路授課:;自行看Chap4教學影片(共6部 分), 請同學自行由雲端下載。</p>	
第12週	5.09~5.16	<p>第12週：5/11 疫情網路授課:;自行看Chap5-熱力學第二定 律教學影片(共8集199min), 請同學自行由 雲端下載。;</p>	<p>11日多益測驗(暫定)</p>
第13週	5.16~5.23	<p>第13週：5/18 疫情網路授課: 自行看CH6熵_密閉系統-教學影片-疫情期 間教學影片-共6集156min, 請同學自行由雲 端下載。;</p>	<p>16日第3次校教評會。19日博 士班招生(暫定)</p>



第14週	5.23~5.30	第14週：5/25 疫情網路授課:;(自行看影片)在雲端內有檔案夾，名稱"CH7焔_開放系統-教學影片-疫情期間教學影片-共4集82min"，請同學自行由雲端下載。；	20 ~24日體育運動週，22日水上運動會(暫定),24日申請停修課程截止
第15週	5.30~6.06	第15週：;6/1 疫情網路授課:;(自行看影片)在雲端內有檔案夾 (1) CH8動力系統冷凍系統-教學影片-2021-5-29\\CH8動力系統冷凍系統-教學影片-共13集352min\\Chap8教學影片-上部-共7集175min (2)「动力澎湃」第一集 _ CCTV财经-P5-長征5號火箭液態引擎(助推器)-9min (3) 渦輪機葉片原料-鍊-29min-20170902；	27~ 31日藥物濫用防制宣導週
第16週	6.06~6.13	第16週：6/8 疫情網路授課: (自行看影片)在雲端內有檔案夾 CH8動力系統冷凍系統-教學影片-2021-5-29\\CH8動力系統冷凍系統-教學影片-共13集352min\\Chap8教學影片-下部-共6集177min「动力澎湃」第一集 _ CCTV财经-P3-紅旗V12汽油引擎-9min 「动力澎湃」第一集 _ CCTV财经-P4-container船用雙燃料(LNG-Diesel)引擎 Stirling引擎-外燃機-2019-3-12 迴轉式Rotary Engine內燃機引擎 往復式Reciprocating內燃機引擎	3日校務會議。3~9日畢業班(學士)期末考試。
第17週	6.13~6.20	第17週：開始寫熱力學期末報告-用熱力學的熵理論討論世界的可能未來變化;;	10日端午節(放假)，12日畢業班授課教師送交學期成績截止
第18週	6.20~6.27	第18週：6/22/12:00PM 前交期末報告;;	17~23日期末考試