

化學工程系研究所

課程說明

108001

(0-3-1)

書報討論 (I) Seminar(I)

透過不同相關專長領域者提出的主題報告，並經相互完整的討論，達成下列本課程的教學目標：(1)學習追蹤相關資料的方式，(2)學習論文寫作的方法，(3)瞭解科技整合之重要性，(4)提供學生目前進行之專題研究或未來從事論文工作進行時整合的基礎，(5)思考可否參酌其他領域觀念融入本身領域之訓練。

上學期由老師提出主題報告，經師生討論後，隔週各同學提出書面心得報告。下學期則由相關老師依學生興趣提供主題，安排學生提出 1~1.5 小時之口頭報告，並經 1.5~2 小時之在場師生群討論，隔週學生提出一份書面心得報告。

108014

(0-3-1)

書報討論 (II) Seminar(II)

透過不同相關專長領域者提出的主題報告，並經相互完整的討論，達成下列本課程的教學目標：(1)學習追蹤相關資料的方式，(2)學習論文寫作的方法，(3)瞭解科技整合之重要性，(4)提供學生目前進行之專題研究或未來從事論文工作進行時整合的基礎，(5)思考可否參酌其他領域觀念融入本身領域之訓練。

上學期由老師提出主題報告，經師生討論後，隔週各同學提出書面心得報告。下學期則由相關老師依學生興趣提供主題，安排學生提出 1~1.5 小時之口頭報告，並經 1.5~2 小時之在場師生群討論，隔週學生提出一份書面心得報告。

108002

(0-2-1)

專題研究 (I) Special Topics(I)

培養學生獨立自主、自行解決理論或技術問題為本課程之教學目標。學生依據興趣、個人未來規劃、研二論文準備，經與相關教師共同討論擬定一研究課題。透過此課程，學生獲得整合基礎知識的訓練，並

學習、瞭解撰寫完整論文報告的過程及效能。透過學期末之口頭報告，學生得以訓練其組織及整合能力。

108015 (0-2-1)

專題研究 (II) Special Topics(II)

培養學生獨立自主、自行解決理論或技術問題為本課程之教學目標。學生依據興趣、個人未來規劃、研二論文準備，經與相關教師共同討論擬定一研究課題。透過此課程，學生獲得整合基礎知識的訓練，並學習、瞭解撰寫完整論文報告的過程及效能。透過學期末之口頭報告，學生得以訓練其組織及整合能力。

108029 (0-2-1)

產業實務個案討論 (I) Manufacturing Practice Case Study(I)

本課程之教學目標為加強學生實務瞭解、討論。由本所之教師結合台塑企業及其他產業等之專家（包括南亞科技、長庚生技中心、台塑重工、台塑汽車、麥寮建廠工程處）組成師資群，透過講解及專家、師生間之討論，學生得以了解產業界之實際過程及衍生問題，因而累積其實務經驗。

108030 (0-2-1)

產業實務個案討論 (II) Manufacturing Practice Case Study(II)

本課程之教學目標為加強學生實務瞭解、討論。由本所之教師結合台塑企業及其他產業等之專家（包括南亞科技、長庚生技中心、台塑重工、台塑汽車、麥寮建廠工程處）組成師資群，透過講解及專家、師生間之討論，學生得以了解產業界之實際過程及衍生問題，因而累積其實務經驗。

108003 (2-0-1)

科技論文寫作 Teaching Writing

本課程之目的在加強研究所學生對於專業英文期刊論文的閱讀與寫作能力。並幫助將從事學術研究的學生經由英文重要句型之練習，熟練英文寫作之基本要領和科技文件必要之清晰、明確與連貫等技巧。

108004 (3-0-3)

高等工程數學 **Advanced Engineering Mathematics**

本課程主要教學重點在講授偏微分方程式之解法，講授之重要內容有幕級數與幕級數在解常微分方程式之應用、富力葉級數、偏微分方程式等，並將以部份輸送現象之例子說明之。

108021 (3-0-3)

高等輸送現象 **Advanced Transport Phenomena**

從對 Navier Stokes eq., eq. of heat transfer 及 eq. of mass transfer 之複習探討他們間的相似性和物理意義。重點在於探討動量、能量與質量在傳統化工製程及其他產業界及自然現象中發生之問題。灌輸工程問題中建立數學模式的過程及重要性。

108051 (3-0-3)

高等程序控制 **Advanced Process Control**

本課程主要教學重點在講授控制系統分析與高階程序控制，講授之重要內容有穩定性、根軌跡、頻率應答、高階控制策略、控制器之調諧等。

108052 (3-0-3)

高等電化學工程 **Advanced Electrochemical Engineering**

針對電化學基本原理及電化學程序做深入介紹，內容含 thermodynamics、kinetics、mass transfer、current and potential distribution 等，本課程對各種電化學工業及應用做完整複習，進而探討能源系統，如電池、燃料電池、電容做有系統介紹，並使用到數學模式及數值分析實例說明。本課程之教學重點，在於探討電化學基本原理及電化學程序之中反應器的各項操作參數之選擇及最適化之問題。

108053 (3-0-3)

高等高分子化學 **Advanced Polymer Chemistry**

本課程所討論的高分子主要是有機高分子，內容為高分子鍵結、化學結構、立體排列、聚合方式、物理性質等，以期望對高分子有基本的了解。另外同學藉由書報討論了解高分子在產業上的應用。

108009 (3-0-3)

高等反應工程 Advanced Reaction Kinetics

針對 reaction kinetic 的原理及 reactor design 的深入介紹，內容含 Batch、CSTR、PRF、PBR 等反應器，本課程對均相反應及等溫系統做完整複習，進而探討異相反應及非等溫系統、複兮合反應系統等做介紹，並使用到較多工程數學及數值分析實例說明。本課程之教學重點，在於探討化工程序中反應器的各項操作參數之選擇及最適化之問題。

108010 (3-0-3)

高等熱力學 Advanced Thermodynamics

針對熱力學第一定律、熱力學第二定律、熱力學第三定律做完整複習，本課程之教學重點在於探討汽液相平衡之簡介，溶液熱力學之原理與應用，化學反應之平衡，相平衡之相關之主題，分子熱力學等。

108054 (3-0-3)

大氣化學 Atmospheric Chemistry

大氣化學主要是介紹大氣中污染物質的傳輸和宿命，其中特別針對各種污染排放後，在大氣中可能發生的氣相、液相和固相反應及特性深入探討，並且剖析不同大氣結構下，各種光化學反應的重要性，以及對污染物的影響。

108011 (3-0-3)

材料表面工程 Surface Engineering of Materials

內容綱要:

(1)固體表面結構及組成，(2)表面覆層的界面結合機構，(3)表面冶金及噴塗技術，(4)電化學堆積(電鍍及電鑄技術)，(5)表面化學及電化轉換技術，(6)物理真空汽相沈積(PVD)，(7)化學真空汽相沈積(CVD)，(8)表面覆層之檢測與分析

108012 (3-0-3)

奈米檢測技術 Scanning Probe Technology

本課程以近年來發展趨於成熟之掃描探針顯微技術 (Scanning Probe Microscopy, SPM) 為主題，內容涵蓋：原子力顯微術 (Atomic Force Microscopy, AFM)、磁力顯微術 (Magnetic Force Microscopy, MFM)、靜電

力顯微術(Electrostatic Force Microscopy, EFM)、導電性原子力顯微術(Conducting Atomic Force Microscopy, CAFM)、近場光學顯微術(Near-field Scanning Optical Microscopy, NSOM)...等等。除課堂講授之外，亦將配合系上先進的奈米檢測儀器--原子力顯微鏡，讓學生以小組實習的方式，

做實際的檢測操作，以兼顧理論與實務，達到良好學習效果。

108013 (3-0-3)

高等物理冶金 Advanced Physical Metallurgy

物理冶金廣泛地涵蓋材料科學中的各種典型現象與行為，從晶體構造、差排理論，到晶界、空位等材料缺陷，它都嘗試以基本物理/化學的觀點加以剖析探討。本課程尤其著重在：固體中原子的擴散、金屬的凝固、相變化、熱處理，和疲勞、潛變、及破裂等機械行為的討論。

108055 (3-0-3)

生物技術特論 Special Topics on Biological Technology

為了讓學生充分瞭解生物技術的過去、現在及未來之應用與發展，這門課分為四個部份來探討：第一部份概述國內外生物技術研究現況及未來發展趨勢；第二部份闡述各關鍵性生物技術之內涵、現況、研究及應用方向；第三部份介紹各項生物關鍵技術之整合應用及相關之產量放大技術；第四部份涵蓋生物技術在不同產業中之最新綜合應用。

微生物學特論 Special Topics on Microbiology

本課程是以系統並且深入的方式，循序漸進地引導學生進入奧妙的微生物世界，不但能激起學生的學習慾望與興趣，還能了解目前生物科技發展的趨勢。此課程除了注重系統性連貫與整體性外，更突顯微生物在免疫學、遺傳學與分子生物學發展之重要性，以及對最新生物科技的貢獻。適合生命科學、生物技術、生化、農學、環保等相關學系的學生。

108057 (3-0-3)

土壤及地下水污染 Solid & Groundwater Pollution

土壤及地下水污染為近年來環境工程領域中逐漸獲得重視之新興領域，因其污染物行為發生於地底下，使得污染宿命之研究更加困難。本課程將針對污染物於孔隙介質中之傳輸進行介紹，並將針對不同污染物於環境中之宿命作一分析探討，課堂中亦將列舉著名之案例配合課程之講授。

高等無機材料 Advanced Inorganic Materials

課程講述九個以無機材料為主成份的重要研究領域，例如：分子形無機超導體、無機磁性材料、非線性光學材料、無機插層化合物、無機生醫材料等。每個領域均有背景簡介、製程方法與材料的化性、物性等相關性能之闡述。學生必須在光電產業、影像顯示產業、生物醫學、燃料電池、奈米科技等領域中，任選一個題目作期末口頭報告，說明無機材料之應用情況。修完課程後，預期學生可清楚地瞭解無機材料之性能與應用。

108058 (3-0-3)

觸媒原理與應用 Catalytic Process, Principles & Applications

本課程主要內容涵蓋(1)觸媒化學相關名詞、定義與重要物理性質的介紹(2)吸附現象的探討(3)觸媒製備方法與技術之分析(4)金屬觸媒與酸性觸媒介紹(5)光觸媒介紹(6)不均相催化反應之相關實驗方法與質傳和熱傳影響的探討(7)觸媒化學與應用之最新發展等。

108059 (3-0-3)

高等工業聚合物 Advanced Industrial Polymer

聚合物工業領域非常廣泛，從原本的塑膠、纖維、橡膠、黏著劑等進入電子、通訊、生化、醫療、航太等熱門產業。本課程會先介紹聚合物材料的合成與反應、結構與物性，再介紹各種工業上所使用的聚合物。

108023 (3-0-3)

高等儀器分析 Advanced Instrumental Analysis

高等儀器分析主要是介紹各種化學、化工所需之分析儀器的構造和原理，以及其應用於研究上的各項技術。另外，針對分析數據的處理和評估，如何應用統計的觀念去作探討，也是本課程介紹的重點。

108024 (3-0-3)

高等程序設計 Advanced Process Design

本課程之教學重點在於讓學生瞭解如何構思程序組合、物性數據之蒐集、流程及質能平衡、裝置之操作特性、省能操作及最佳控制方式等。課程內容包含序論、程序合成及流程圖、電腦輔助設計、程序整合、裝置與材料之選擇、經濟評估、程序控制、程序最適化及程序管理與趨勢

08025

(3-0-3)

超臨界流體應用 Application of Supercritical Fluid

本課程主要教學重點在講授超臨界流體之應用，講授之重要內容有簡介、超臨界流體之相圖、高壓研究之實驗技巧、超臨界流體之熱力學、超臨界流體在食品、中藥、高分子材料上之應用等。

108026

(3-0-3)

薄膜製程 Process of Thin-Film Deposition

內容綱要:

(1)與薄膜相關之材料科學概述，(2)真空原理與技術，(3)薄膜蒸鍍原理與技術，(4)電荷、電漿及離子與材料表面之作用，(5)電漿及離子束薄膜製程及原理，(6)化學真空汽相沈積(CVD)製程及原理，(7)薄膜在基材成核原理，(8)薄膜之材料結構，(9)薄膜及表面之檢測分析。

108028

(3-0-3)

光電材料 Optoelectronic Materials

新材料的發現，往往可以引領科技發展邁向新的紀元，此處所謂之

光電材料，即泛指具光能與電能相互轉換特性之材料稱之，其應用的範疇可說已經深入人類的生活，例如街道上的紅綠燈、醫療上的雷射光源、或者目前政府積極推動的綠色能源-太陽能電池等，充分的顯示出這類材料的存在價值。而本課程授課重點可分為以下三個部分，第一部份以基礎電磁學為出發點，探討光的波動特性，第二部分則是引入量子

理論，討論光的量子化現象，最後，也就是第三部分，將列舉近來相當熱門的光主動元件，諸如：量子阱 (Quantum Well) 或量子點 (Quantum Dot) 半導體發光材料，以及有機發光二極體 (Organic Light Emitting Diodes, OLEDs) 材料等，針對其發光原理以及結構特性做一完整的講解與分析，讓學生於學習過程中了解理論與實際元件之關聯性，以期達到

促進學生學習興趣之目的。

108027

(3-0-3)

固體熱力學 Thermodynamics of Solid

固體熱力學從基本的熱力學第一、第二定律出發，導向對凝相、溶液/固溶體、相平衡、相圖等課題的討論，針對材料科學中的各種典型現象與行為，以熱力學的觀點加以剖析探討。本課程尤其強調如何由文獻中豐富的相圖得到相對來說較難取得的熱力學數據，並特別著重在對材料缺陷的討論。

108061

(3-0-3)

細胞工程 Cell Engineering

本課程之主軸為探討不同系統之細胞在相關產物生產與應用。課程涵蓋之範圍包含微生物系統、酵母菌與真菌系統、昆蟲細胞系統、動物系統、哺乳細胞系統、植物細胞系統。

108062

(3-0-3)

高等生物化學 Advanced Biochemistry

本課程之主軸為以化學的觀點探討分析生物分子的變化以及在微觀與巨觀上的變化。課程涵蓋之範圍為胺幾酸、醣類、核酸、脂質等生物巨分子和代謝。

108063

(3-0-3)

高等生化工程 Advanced Biochemical Engineering

生化工程是結合化學工程、環境工程及微生物工業的一門科學，旨在應用化學工程中之單元操作與反應器設計，以達成生物產品之開發與應用，其授課涵蓋範圍主要包括：細胞中關於基質利用、產物回收、菌體增殖動力學之介紹、菌體增殖與產物生成之計量化學、微生物系統的輸送現象、生物反應器的介紹、分析與設計及生化分離技術。

108064

(3-0-3)

電子顯微鏡學 Electron Microscopy

針對穿透式電子顯微鏡(TEM)之原理及其應用作完整之介紹。主要教學內容如下：

- 1、TEM 發展之歷史、可應用之領域、優缺點等。
- 2、TEM 構造
- 3、TEM 電子繞射原理及應用。
- 4、TEM 成像原理及應用。
- 5、TEM/EDX 成份分析。
- 6、試片準備法

108065

(3-0-3)

高等半導體元件 Advanced Semiconductor Devices

本課程內容重點分為以下三個部分：

1. 描述半導體的基本特性以及傳導過程，尤其著重於矽和砷化鎵兩種重要的半導體材料上。
2. 討論所有主要半導體元件的物理特性。首先討論對大部分半導體元件而言最關鍵的 p-n 介面，接下來討論雙載子和場效元件，最後針對微波、量子效應、熱載子和光電元件進行探討。

介紹從晶體成長到雜質摻雜各種先進的製程技術。特別介紹製作元件之關鍵步驟，包含理論與實際應用層面。

108066

(3-0-3)

分離技術 Separation Technology

分離技術一向為化學工程的重要研究課題，因為在化學、生化、食品、製藥、醫學及污染防治等工程中都必须經由分離及純化之過程。所以本課程之教學重點將以汽固液分離與量測、分離材料、薄膜分離系統與生物分離技術等四大領域做介紹，期望對學生在化工、農業、材料、食品、環工及生物科技等各方面之分離技術應用有深厚根基。

108067

(3-0-3)

廢棄物處理技術 Treatment Technology of Waste

本課程針對危害性廢棄物的處理與處置作單元性個案探討，探討範

圍包含廢棄物焚化技術、固化技術、掩埋技術、深井注入技術及遠洋海拋技術等。其目的為灌輸學生廢棄物處理工程所面對的問題與處理過程的相關技術。

08068

(3-0-3)

廢水處理技術 Wastewater Treatment Technology

針對現有發展之最新廢水處理技術，做一有系統之介紹。本課程重點，將建築於傳統生物處理之上，並將自然淨水工法之運用，以專案方式介紹之。要求學生研讀之個案，將以現地處理計數之應用為主。

108069

(3-0-3)

高等 X 光繞射學 Advanced X-Ray Diffraction

針對 X-光繞射儀(XRD)之原理及其用途作完整之介紹。主要教學內容如下：

- 1、XRD 原理簡介。
- 2、粉末繞射原理及其應用。
- 3、多晶材料結構分析。
- 4、纖維分析。
- 5、材料殘留應力分析。
- 6、薄膜分析。
- 7、單晶繞射。

108070

(3-0-3)

高等聚合反應原理 Advanced Principles of Polymerization

本課程由高分子化學的基本定義開始，進而討論各種合成方法內容包括：

基礎原理

分子量與高分子溶液

化學結構與高分子型態

自由基聚合反應

逐步聚合反應

ZieFler-Natta 聚合反應

開環聚合反應

108071 (3-0-3)

無機半導體材料 Inorganic Semiconductor Materials

本課程係針對結晶性半導體材料的性質與半導體的製程方法做完整講授，並使學生能夠瞭解材料特性及製程技術間之相互關係。第一部分的教學重點在於元素與化合物材料的熱化學性質與缺陷特性。第二部分的講授內容包括離子佈植的摻雜技術與蒸鍍、濺鍍、分子束磊晶的薄膜沉積技術。

108072 (3-0-3)

吸附程序 Adsorption Process

本課程之教學重點在於探討吸附技術發展之歷史，吸附劑，吸附之平衡，吸附之速率，各種吸附之程序，吸附程序之設計，吸附程序之選擇等。

108073 (3-0-3)

電池技術 Technology of Battery

本課程之教育目的，使學生瞭解相關電池與電池成份材料製備基本理論及瞭解電池電性分析操作及理論應用，並針對目前電池產業在化工相關領域之應用及角色做說明，使同學對電池技術基本的認識及觀念，並使同學明瞭未來之能源的發展及應用。

其內容包括：

電池構造、效率及電壓、熱力學、動力學、質傳、電解質、材料之影響、PEMFC、Alkaline 電池系統、Acid 電池系統、鋰電池、DMFC、Capacitor、EV 之應用發展、新能源技術、奈米科技與能源之應用及結合，各系統之基本原理介紹，特別是電池能源實用技術及應用例之說明。

108073 (3-0-3)

電池技術 Technology of Battery

本課程之教育目的，使學生瞭解相關電池與電池成份材料製備基本

理論及瞭解電池電性分析操作及理論應用，並針對目前電池產業在化工相關領域之應用及角色做說明，使同學對電池技術基本的認識及觀念，並使同學明瞭未來之能源的發展及應用。

其內容包括：

電池構造、效率及電壓、熱力學、動力學、質傳、電解質、材料之影響、PEMFC、Alkaline 電池系統、Acid 電池系統、鋰電池、DMFC、Capacitor、EV 之應用發展、新能源技術、奈米科技與能源之應用及結合，各系統之基本原理介紹，特別是電池能源實用技術及應用例之說明。

108075 (3-0-3)

高等高分子物理 Advanced Polymer Physics

1. 觀念及定義介紹 2. 高分子間吸引力 3. 結晶性聚合體之型態學
4. 轉移現象 5. 橡膠彈性 6. 高分子流變學 7. 高分子黏彈性 8. 機械性質
9. 摻合及複合材料

108076 (3-0-3)

高等有機化學 Advanced Organic Chemistry

本科目旨針對有機化學的基本概念作深一層闡釋，上半段著重在依有機官能基的分類介紹其結構、物性、化性、反應機構及各類有機化學反應，下半段進一步學習有機反應試劑及有機合成策略。使學生能更進一步地認識有機化學之理論、反應、合成與機構，並培養學生對有機化學研究之興趣。

108077 (3-0-3)

機械冶金 Mechanical Metallurgy

機械冶金係處理材料對於作用力之反應及行為的知識領域。本課程涵蓋幾個部份。第一部份為力學之基礎，除了複習組合應力和應變的概念並且推展至三維空間，也對於降伏理論加以詳細討論並引入塑性的觀念。第二部份為材料之基礎，強調流變和破壞的原子學說，以及顯微結構如差排等影響這些過程的方式。第三部份為材料試驗之應用，包括拉伸、硬度、疲勞、潛變等。

108078 (3-0-3)

破壞分析 Failure Analysis

使學生瞭解材料破壞原理及分析方法，課程內容含：(1) 材料破壞分析程序 (2) 破壞分析儀器 (3) 破壞特徵鑑定 (4) 機械力破壞 (5) 高溫與化學破壞 (6) 電子零件破壞 (7) 材料破壞個案研討。