



## 教學計劃表 Syllabus

課程名稱(中文) Course Name in Chinese	奈米材料科技		學年/學期 Academic Year/Semester	114/2
課程名稱(英文) Course Name in English	Nanometer-Scale Materials Science and Engineering			
科目代碼 Course Code	MS_55800	系級 Department & Year	碩士	開課單位 Course-Offering Department
材料科學與工程學系				
修別 Type	選修 Elective	學分數/時間 Credit(s)/Hour(s)	3.0/3.0	
授課教師 Instructor	/黃常寧			
先修課程 Prerequisite				
課程描述 Course Description				
<p>「奈米材料科技」是一門專為材料科學領域高年級與研究生設計的進階核心課程。當材料的尺度縮小至 1 到 100 奈米之間時，傳統的巨觀物理法則將逐漸退位，由表面熱力學與量子力學接管，賦予材料截然不同的光學、電學、磁性與化學催化特性。</p> <p>本課程旨在帶領學生跨越巨觀與微觀的學習斷層，建立完整的奈米科學邏輯思維。課程架構將沿著**「基礎原理 → 合成製程 → 檢測分析 → 前瞻應用」**四大主軸展開。學生將深入探討表面效應與量子侷限效應的物理本質，學習由上而下 (Top-down) 與由下而上 (Bottom-up) 的主流奈米合成技術 (含液相雷射剝蝕、氣相沉積與化學自組裝等)，並透過大量真實的文獻與光譜數據，掌握電子顯微鏡 (TEM/SEM) 與各類光譜儀在奈米結構鑑定上的實務解析技巧。最終，課程將引導學生檢視奈米碳材、二維材料與高能奈米粒子在光電、潔淨能源及生醫領域的最新應用。</p>				
課程目標 Course Objectives				
讓學生修習此一課程後，能對奈米結構材料與奈米科技對有深入了解，以利研究工作的進行				
系專業能力 Basic Learning Outcomes				課程目標與系專業能力相關性 Correlation between Course Objectives and Dept.'s Education Objectives
A	具備材料科學所需的進階物理、化學及數學的知識。Acquire required advanced physical, chemical, and mathematic knowledge for materials science and engineering.			○
B	具備材料科學的進階專業知識，並能應用於解決工程上之問題。Acquire required advanced professional knowledge for materials science and engineering, applicable in solving engineering problems.			●
C	具備獨立研究之能力。Equipped with capabilities of independent research.			○
D	具備專業道德及責任感，與良好的溝通及團隊合作的能力。Acquire professional morality and responsibility, and capability of quality communication and team cooperation.			
E	具備進階的英文能力，應用於學習與交流。Acquire English capability used for learning and interaction.			○
圖示說明 Illustration : ● 高度相關 Highly correlated ○ 中度相關 Moderately correlated				
授課進度表 Teaching Schedule & Content				
週次 Week	內容 Subject/Topics			備註 Remarks
1	課程簡介與奈米科技概覽 (Introduction to Nanotechnology)			
2	奈米尺度下的物理與化學效應 (I) - 表面效應 (Surface Effects)			

3	奈米尺度下的物理與化學效應 (II) - 量子侷限效應 (Quantum Confinement)	
4	物理製程技術 (Top-down & Physical Bottom-up Approaches)	
5	化學製程技術 (I) - 液相合成 (Liquid-Phase Synthesis)	
6	化學製程技術 (II) - 氣相沉積與自組裝 (Vapor Phase & Self-Assembly)	
7	結構與粒徑分析技術 (Structure & Size Analysis)	
8	表面形貌與電子顯微鏡 (I) (SEM & Surface Probes)	
9	期中考試週 Midterm Exam	
10	電子顯微鏡 (II) 與化學態分析 (TEM & Spectroscopies)	
11	奈米碳家族與二維材料 (Carbon & 2D Materials)	
12	奈米光學與磁性材料 (Optics & Magnetism at Nanoscale)	
13	奈米材料於能源與環境的應用 (Energy & Environment)	
14	奈米生醫應用與奈米毒理學 (Biomedical & Nanotoxicology)	
15	期末專題報告 (I) (Student Presentations I)	
16	期末專題報告 (II) (Student Presentations II)	
17	期末考試週 Final Exam	
18	期末考試週 Final Exam	

#### 教學策略 Teaching Strategies

- 課堂講授 Lecture
  分組討論 Group Discussion
  參觀實習 Field Trip
  其他 Miscellaneous:

#### 教學創新自評 Teaching Self-Evaluation

##### 創新教學 (Innovative Teaching)

- 問題導向學習 (PBL)
  團體合作學習 (TBL)
  解決導向學習 (SBL)
  翻轉教室 Flipped Classroom
  磨課師 Moocs

##### 社會責任 (Social Responsibility)

- 在地實踐 Community Practice
  產學合作 Industry-Academia Cooperation

##### 跨域合作 (Transdisciplinary Projects)

- 跨界教學 Transdisciplinary Teaching
  跨院系教學 Inter-collegiate Teaching

- 業師合授 Courses Co-taught with Industry Practitioners

其它 other:

\_\_\_\_\_

學期成績計算及多元評量方式 Grading & Assessments

配分項目 Items	配分比例 Percentage	多元評量方式 Assessments							
		測驗 會考	實作 觀察	口頭 發表	專題 研究	創作 展演	卷宗 評量	證照 檢定	其他
平時成績(含出缺席) General Performance (Attendance Record)	15%								出席率與課堂表現
期中考成績 Midterm Exam	25%	✓							
期末考成績 Final Exam	35%	✓							
作業成績 Homework and/or Assignments	0%								
其他 Miscellaneous (期末專題報告)	25%			✓	✓				

評量方式補充說明

Grading & Assessments Supplemental instructions

教科書與參考書目 (書名、作者、書局、代理商、說明)

Textbook & Other References (Title, Author, Publisher, Agents, Remarks, etc.)

Guozhong Cao & Ying Wang, Nanostructures and Nanomaterials: Synthesis, Properties, and Applications, World Scientific Series in Nanoscience and Nanotechnology: Volume 2, 2011.  
Geoffrey A. Ozin & André C. Arsenault, Nanochemistry: A Chemical Approach to Nanomaterials, RSC eTextbook Collection, 2008.

課程教材網址(含線上教學資訊, 教師個人網址請列位於本校內之網址)

Teaching Aids & Teacher's Website(Including online teaching information.  
Personal website can be listed here.)

其他補充說明 (Supplemental instructions)