



教學計劃表 Syllabus

課程名稱(中文) Course Name in Chinese	陶瓷製程		學年/學期 Academic Year/Semester	114/2	
課程名稱(英文) Course Name in English	Ceramic Processing				
科目代碼 Course Code	MS_54900	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	/沈祐民				
先修課程 Prerequisite					
課程描述 Course Description					
<p>本課程系統性介紹陶瓷材料由粉體製備、成形、燒結至後加工之完整製程流程，並強調各製程參數對微結構演化與材料性質之影響。課程內容涵蓋粉體特性控制、乾式與濕式成形方法、燒結理論與動力學、晶粒成長控制，以及製程缺陷與失效分析。透過理論說明、實務案例與產業應用討論，培養學生理解陶瓷製程設計邏輯，並建立分析與解決實際製程問題之能力。</p> <p>藉由修習本課程後，學生將能夠：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 理解陶瓷製程之基本原理與流程架構 2. 分析粉體特性、成形與燒結對微結構之影響 3. 評估製程缺陷來源及其對材料性質之影響 4. 建立陶瓷製程設計與製程優化之工程思維 5. 連結學術研究與實際產業陶瓷製程應用 					
課程目標 Course Objectives					
使學生瞭解陶瓷材料的製作程序及其相關應用					
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	陶瓷材料與製程概論 1. 陶瓷材料分類 (結構/功能/電子) 2. 陶瓷製程鏈概念 (process - structure - property)	
2	陶瓷粉體特性 1. 粒徑、比表面積與團聚 2. 晶相純度與缺陷 3. 粉體特性對燒結行為之影響	
3	粉體製備與混合技術 1. 固態反應法 2. 化學法製粉 (概念介紹) 3. 球磨、分散與污染問題	
4	粉體流變與造粒 1. 漿料流變學基礎 2. 分散劑與黏結劑角色 3. 噴霧乾燥與工業造粒	
5	乾式成形方法 1. 單軸壓製 2. 冷等向壓 (CIP) 3. 成形密度不均問題	
6	濕式成形方法 1. 注漿成形 2. 膠態成形 (Gel casting) 3. 流延成形 (Tape casting)	
7	綠胚結構與成形缺陷 1. 裂紋與層裂 2. 密度梯度 3. 成形缺陷對燒結之影響	
8	成形製程整合與案例討論 1. 不同成形法之比較 2. 工業陶瓷成形案例	
9	期中考試週 Midterm Exam 範圍： 1. 粉體特性 2. 成形方法 3. 製程 - 微結構關聯	
10	燒結基本理論 1. 固態燒結三階段 2. 擴散機制與頸部成長 3. 孔洞演化行為	
11	燒結動力學與晶粒成長 1. 晶界能與成長機制 2. 晶粒成長抑制與促進策略 3. 摻雜劑之角色	
12	進階燒結技術 1. 熱壓燒結 (HP) 2. 放電電漿燒結 (SPS) 3. 低溫燒結技術	
13	陶瓷後加工技術 1. 研磨與拋光 2. 尺寸精度與表面品質	
14	微結構與材料性質 1. 機械性質 2. 電性與介電性質 3. 微結構 - 性質關聯	
15	製程缺陷與失效分析 1. 孔洞、晶界相、裂紋 2. 斷裂起源與可靠度問題	

16	產業陶瓷製程案例 1. 電子陶瓷 2. 結構陶瓷 3. 能源與功能陶瓷	
17	整合討論 全流程整合：粉體 → 成形 → 燒結 → 性質	
18	期末考試週 Final Exam 範圍 1. 燒結理論 2. 後製程與失效分析 3. 報告繳交	

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)	10%								
期中考成績 Midterm Exam	30%	✓							
期末考成績 Final Exam	40%	✓							
作業成績 Homework and/or Assignments	20%								
其他 Miscellaneous (_____)									

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.)

參考書籍：

Introduction to Ceramics, W. David Kingery, H. K. Bowen, Donald R. Uhlmann, Wiley-Interscience (2nd), ISBN-13 978-0471478607

Principles of Ceramic Processing, James S. Reed, Wiley-Interscience (2nd), ISBN-13 978-0471597216

參考期刊：

1. Journal of the American Ceramic Society
2. Ceramics International
3. Journal of Alloys and Compounds

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)