

國立中興大學教學大綱(Syllabus)-大學部

課程委員會議通過修訂日期：2011/9/2  
updated: (year)/(month)/(day)

<b>課程名稱 (course name)</b>	(中) 電化學能源材料 (系課程代碼)				
	(Eng.) Introduction to electrochemical energy materials				
<b>開課系所班級 (dept. &amp; year)</b>	材料系學士班 大四	<b>學分 (credits)</b>	3	<b>授課教師 (teacher)</b>	王致曉
<b>課程類別 (course type)</b>	<input type="checkbox"/> 必修(Mandatory) <input checked="" type="checkbox"/> 選修(Elective)	<b>授課語言 (language)</b>	中文	<b>開課學期 (semester)</b>	1062
<b>課程簡述 (course description)</b>	<p>本課程將由基本的電化學原理出發，延伸至電化學儲能材料和電化學能源轉換材料；電化學儲能材料將著重於介紹鋰離子電池工作原理與其相關材料，而電化學能源轉換材料則著重於介紹各式燃料電池如質子交換膜燃料電池、直接甲醇燃料電池和固態氧化物燃料電池與其相關材料。</p> <p>This course provides a comprehensive introduction to the electrochemical energy materials, inclusive of electrochemical energy storage and energy conversion materials. The emphasis of the electrochemical energy storage will be placed on the working principle of Li-ion batteries and their related materials. Besides, the topic of electrochemical energy conversion will be associated with proton exchange membrane fuel cells, direct methanol fuel cells, and solid oxide fuel cells, as well as their related materials.</p>				
<b>先修課程名稱 (prerequisites)</b>	無				
<b>課程目標與核心能力關聯配比(%) (relevance of course objectives and core learning outcomes)</b>			<b>課程目標之教學方法與評量方法 (teaching and assessment methods for course objectives)</b>		
<b>課程目標(中/ Eng.)</b>	<b>核心能力</b>	<b>配比(%)</b>	<b>教學方法</b>	<b>評量方法</b>	
了解電化學儲能材料與元件，及其工作原理。 Understanding the principle of the electrochemical energy storage and the design of materials	(A)運用數學、科學及材料工程知識能力	25%	講授	測驗/習作	
	(B)設計與執行材料實驗及分析數據之能力	25%	講授	測驗/習作	
	(E)溝通協調之能力與團隊合作之精神	20%	討論/報告	口頭報告/書面報告	
	(F)獨立思考及解決問題之能力	15%	講授	測驗/習作	
	(G)培養國際觀及認識綠色材料對全球環境的影響	15%	討論/報告	口頭報告/書面報告	
<b>授課內容(單元名稱與內容、習作/考試進度、備註) (course content and homework/ tests schedule)</b>					
如附件第二頁。					
<b>學習評量方式 (evaluation)</b>					
1. 期中考: 30%					
2. 作業: 20%					



3. 口頭報告:10

4. 期末考:40%

**教科書&參考書目 (書名、作者、書局、代理商、說明)**  
**(textbook& other references)**

教科書:

“Lithium-ion batteries: Science and Technologies” by M Yoshio, R. J. Brodd, A. Kozawa (Springer, 2009)

參考書目:

“Handbook of solid state batteries and capacitors” by M. Z. A. Munshi (World Scientific Publishing Company, 1995)

“Fuel Cell Systems” by L. J. M. J. Blomen and M. N. Mugerwa (Springer, 1993)

**課程教材 (教師個人網址請列在本校內之網址。)**  
**(teaching aids & teacher's website)**

eCampus (自編 PPT 講義)

**課程輔導時間(office hours)**

星期一下午 1:00 - 3:00

國立中興大學材料科學與工程學系  
(Department of Materials Science and Engineering, NCHU)  
授課內容及達成學系【核心能力】比對資料(大學部)

授課內容 (週次、單元名稱與內容、習作/考試進度、備註) (course content and homework/tests schedule)				【核心能力】請勾選關聯性 <input checked="" type="checkbox"/> 矩陣中請填入關聯性； 1 表示相關，0 表示無相關。								
週次 (Week)	單元名稱與內容 (subject and content)	習作/考 試進度 (homework and tests)	教學模式 (teaching methodology) 註【請填代號】	<input checked="" type="checkbox"/> A	<input checked="" type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> C	<input type="checkbox"/> D	<input checked="" type="checkbox"/> E	<input checked="" type="checkbox"/> F	<input checked="" type="checkbox"/> G	<input type="checkbox"/> H	<input type="checkbox"/> I
				運用數 學、科學 及材料工 程知識能 力	設計與執 行材料實 驗及分析 數據之能 力	執行材料 工程實務 所需之技 術與能力	製程整合 及及元件 實作之能 力	溝通協調 之能力與 團隊合作 之精神	獨立思考 及解決問 題之能力	培養國際 觀及認識 綠色材料 對全球環 境的影響	終身學習 之習慣與 能力	瞭解材料 工程人員 的社會責 任與專業 倫理
01	電化學原理簡介		1	1	1	0	0	0	1	1	0	0
02	電化學原理簡介		1	1	1	0	0	0	1	1	0	0
03	一次電池(primary batteries)		1	1	1	0	0	0	1	1	0	0
04	蓄電池(rechargeable batteries)	HW	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0
05	電化學儲能材料: 鋰離子電池工作原理		1	1	1	0	0	0	1	1	0	0
06	鋰離子電池之正極材料(層狀結構)		1	1	1	0	0	0	1	1	0	0
07	鋰離子電池之正極材料(尖晶石結構)		1	1	1	0	0	0	1	1	0	0
08	鋰離子電池之正極材料(橄欖石結構)	HW	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0
09	鋰離子電池之負極材料(碳材料)		1	1	1	0	0	0	1	1	0	0
10	期中考	Exam	NA	1	1	0	0	0	1	1	0	0
11	鋰離子電池之負極材料(其他材料)		1	1	1	0	0	0	1	1	0	0
12	鋰離子電池之電解液	HW	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0
13	電化學能源轉換材料: 燃料電池工作原理		1	1	1	0	0	0	1	1	0	0
14	質子交換膜燃料電池		1	1	1	0	0	0	1	1	0	0
15	直接甲醇燃料電池		1	1	1	0	0	0	1	1	0	0
16	固態氧化物燃料電池	HW	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0
17	口頭報告		2	0	0	0	0	1	0	0	0	0
18	期末考	Exam	NA	1	1	0	0	0	1	1	0	0
總計 (%)												

註：【教學模式代號】 1. 講授(teaching) 2. 討論/報告(discussion & report) 3. 實驗/參訪(exp./fab visit) 4. 遠距/網路教學(remote/web teaching)



**與學系教育目標之關聯性(材料系)**  
**(relation to educational objective of materials engineering department)**

1. 提供材料性質、製程與應用及跨領域知識與訓練  
To provide interdisciplinary know-how and training on materials properties, processing, and applications
2. 培育具獨立思考、創新與實作能力之材料科技人才  
To train materials technology students for independent thinking, innovation, and practical skills
3. 培養團隊合作精神與溝通協調整合能力  
To cultivate the spirit of teamwork and the capacity of integrated cooperation
4. 建立多元價值與國際觀  
To inculcate multifarious values and cosmopolitan worldview
5. 強化綠色材料科技教育  
To implement educational programs in eco-materials technology

**與學系教育核心能力之關聯性(材料系-大學部)**  
**(relation to educational core abilities for materials engineering department)**

- (A) 運用數學、科學及材料工程知識能力  
Ability to apply knowledge of mathematics, science, and materials engineering
- (B) 設計與執行材料實驗及分析數據之能力  
Ability to design and conduct experiments, as well as analyze data
- (C) 執行材料工程實務所需之技術與能力  
Ability to use techniques and skills for materials engineering practices
- (D) 製程整合及及元件實作之能力  
Ability to integrate process and make devices
- (E) 溝通協調之能力與團隊合作之精神  
Ability to communicate effectively and cultivate the spirit of teamwork
- (F) 獨立思考及解決問題之能力  
Ability to think independently and solve problems
- (G) 培養國際觀及認識綠色材料對全球環境的影響  
Cultivation of cosmopolitan worldview and understanding effects of eco-materials on global environment
- (H) 終身學習之習慣與能力  
Ability to cultivate life-long learning habit
- (I) 瞭解材料工程人員的社會責任與專業倫理  
Understanding materials engineers' social responsibility and professional ethics