

國立東華大學
教學計劃表 Syllabus

課程名稱(中文) Course Name in Chinese	能源材料特論			學年/學期 Academic Year/Semester	115/1
課程名稱(英文) Course Name in English	Special Topics in Energy Materials				
科目代碼 Course Code	MS_57150	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					
本課程以能源轉換與儲存之材料科學為主軸，整合電化學系統（二次電池與電催化材料）、光電半導體（太陽能材料與元件）、光電化學（半導體光解水與界面反應）及永續材料等領域，系統性說明材料結構、電子性質、界面行為與反應動力學如何共同決定能源系統之效率、穩定性與可放大性。課程將從基本物理化學原理出發，建立電位與能量、載子行為、界面電荷轉移、傳質限制與失效機制等核心概念，並進一步連結至真實操作條件下的材料重構、界面劣化與系統瓶頸。 This course is centered on the materials science of energy conversion and storage, integrating three core domains: electrochemical systems (secondary batteries and electrocatalytic materials), optoelectronic semiconductors (solar energy materials and devices), photoelectrochemistry (semiconductor-based water splitting and interfacial reactions) and sustainable energy materials. The course systematically elucidates how material structure, electronic properties, interfacial behavior, and reaction kinetics collectively govern the efficiency, stability, and scalability of energy systems. Starting from fundamental physicochemical principles, the course establishes key concepts including potential - energy relationships, charge carrier dynamics, interfacial charge transfer, mass transport limitations, and degradation mechanisms. These concepts are further extended to realistic operating conditions, addressing material reconstruction, interfacial degradation, and critical system-level bottlenecks.					
課程目標 Course Objectives					
1. 熟悉儲能材料，產能材料之基礎理論 2. 熟悉分析技術於能源材料之應用 3. 熟悉能源材料於現今研究之發展					
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	能源材料介紹	
2	能源材料基礎理論（光，電，光電化學）	
3	儲能材料 I：二次電池材料	
4	儲能材料 II：二次電池材料界面及論文	
5	儲能材料 III：液流電池	
6	儲能材料 IV：超級電容	作業-1
7	產能材料 I：電催化材料	
8	產能材料 II：電催化材料_二氧化碳還原	
9	產能材料 III：光電化學水分解	作業-2
10	產能材料 IV：能帶及太陽能電池（Si solar cell）	
11	產能材料 V：太陽能電池（鈣鈦礦太陽能電池）	
12	產能材料 VI：太陽能電池（CZTS太陽能電池）	作業-3
13	永續環境材料 I：光催化材料（光學及能帶）	
14	永續環境材料 II：二氧化碳減量材料（光電化學）	
15	臨場分析於能源材料應用 I	
16	臨場分析於能源材料應用 II /學期課程回顧	作業-4
17	期末考試週 Final Exam	

彈性教學規劃 Flexible Teaching Plan	請勾選(至少需勾選1 個項目): Please tick the box(es). (At least one item is required.): ☒ 問題討論 Problem-based Discussion ☐ 翻轉教學 Flipped Classroom ☐ 展演實作 Performance / Practical Presentation ☐ 校外參訪 Off-campus Visit ☐ 講座活動 Lecture / Seminar ☒ 線上作業 Online Assignments ☒ 自主學習 Self-directed Learning ☐ 課業輔導 Academic Support ☐ 實驗操作 Experiment Operation ☐ 遠距教學(同步) Distance Learning (Synchronous) ☐ 遠距教學(非同步) Distance Learning (Asynchronous) ☐ 其他(請填寫) Others (Please specify.): 備註：本校學期週數自115 學年度起調整為17 週，為符合1學分18 小時之原則，請教師規劃安排彈性教學。 Note: From the 115th academic year, the semester will be 17 weeks. Please include flexible teaching activities to meet the required 18 hours per credit.
--	--

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(含出席) General Performance (Attendance Record)	10%								
期中考成績 Midterm Exam	0%								
期末考成績 Final Exam	30%	✓							
作業成績 Homework and/or Assignments	60%								4次作業繳交
其他 Miscellaneous (_____)									
評量方式補充說明 Grading & Assessments Supplemental instructions									
1. 本課程考試為期末考，英文出題(中英文作答皆可)，open book 申論題 2. 本課程需繳交四次作業，每次作業佔學期成績15%。每份作業需至少3篇期刊論文討論。									
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									
1. Allen J. Bard、Larry R. Faulkner, Electrochemical Methods: Fundamentals and Applications, 2nd, Wiley 2. 鋰離子電池電極材料, 伊廷鋒, 謝穎, 崧燁文化 3. Sixto Giménez, Juan Bisquert, Photoelectrochemical Solar Fuel Production, Springer 4. 太陽能工程-太陽電池篇, 莊嘉琛, 全華									
期刊									
1. Journal of Materials Chemistry A 2. Advanced Energy Materials 3. Joule 4. ACS Energy Letters 5. Journal of Electrochemical Society 6. Nano Energy 7. Progress in Photovoltaics 8. Energy & Environmental Science									
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)									