

本單位開設之跨域專長，詳細資料如下表：

主開課系	工學院化材系			
跨域專長中文名	探索永續能源與材料的世界			
跨域專長英文名	Explore the world of sustainable energy and materials technology.			
跨域專長簡稱：	永續能源			
關鍵字：	永續能源、材料科技			
跨域專長設立宗旨：	近年來，新型材料科學與綠色能源技術的迅速崛起，不僅大大提升了相關領域的研究速度，同時對基礎科學研究產生了深遠的影響。各國和國際組織紛紛投入資源於新型材料與永續能源的研發，並致力於推動相關領域的創新與應用。本跨域專長設立的宗旨是在提供修習者瞭解綠色能源領域的關鍵技術發展的基本及專業技術知識，並具備各種永續能源科技背景，以供職場上或生活應用上之所需。			
本跨域專長與本校重點發展項目與高教深耕計畫關鍵能力指標的關係	全球對永續能源和材料發展的需求與關注升溫，反映了對環境永續性和科技創新的渴望。政府制定政策，促進永續能源發展，並強調新材料的研發，以應對未來挑戰。投入大量資源降低對傳統能源依賴，推動再生能源發展。太陽能、風能、水能成為主要發展方向。材料科學進步提高能源轉換效率，並支持再生能源儲存。社會重視永續發展，推動企業環保材料生產和循環利用。需加強培育跨領域專業人才，應對永續能源和材料發展挑戰，提升相關產業水準，實現高教深耕計畫關鍵能力指標。			
編號	中/英文課名	課程資料	開課教師	備註
1	能源概論	<input type="checkbox"/> 人文 <input type="checkbox"/> 社會 <input checked="" type="checkbox"/> 自然	姓名：曹春暉	上學期實施
	Overview of energy	<input type="checkbox"/> 普通教室 <input type="checkbox"/> 專業教室 <input type="checkbox"/> 其他_____	單位：化材系	
2	綠色能源概論	<input type="checkbox"/> 人文 <input type="checkbox"/> 社會 <input checked="" type="checkbox"/> 自然	姓名：何筱琳	上學期實施
	Overview of renewable energy	<input type="checkbox"/> 普通教室 <input type="checkbox"/> 專業教室 <input type="checkbox"/> 其他_____	單位：化材系	
3	生質能源與永續資源	<input type="checkbox"/> 人文 <input type="checkbox"/> 社會 <input checked="" type="checkbox"/> 自然	姓名：吳志明	上學期實施
	Biomass energy and sustainable resources	<input type="checkbox"/> 普通教室 <input type="checkbox"/> 專業教室 <input type="checkbox"/> 其他_____	單位：化材系	
4	燃料電池發展與應用	<input type="checkbox"/> 人文 <input type="checkbox"/> 社會 <input checked="" type="checkbox"/> 自然	姓名：林仁斌	下學期實施
	Fuel cell development and application	<input type="checkbox"/> 普通教室 <input type="checkbox"/> 專業教室 <input type="checkbox"/> 其他_____	單位：化材系	
5	太陽能電池發展與應用	<input type="checkbox"/> 人文 <input type="checkbox"/> 社會 <input checked="" type="checkbox"/> 自然	姓名：阮明利	下學期實施
	Solar cell development and application	<input type="checkbox"/> 普通教室 <input type="checkbox"/> 專業教室 <input type="checkbox"/> 其他_____	單位：化材系	
6	氫能技術發展與應用	<input type="checkbox"/> 人文 <input type="checkbox"/> 社會 <input checked="" type="checkbox"/> 自然	姓名：林仁斌	下學期實施

	Hydrogen energy technology development and application	<input type="checkbox"/> 普通教室 <input type="checkbox"/> 專業教室 <input type="checkbox"/> 其他_____	單位：化材系	
是否跨單位組成	<input checked="" type="checkbox"/> 否			
	<input type="checkbox"/> 是	請說明共同開課單位有_____。 是否接受主開學系學生修習： <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是。請說明所開課程與原學系課程的差異：		
申請單位主管：				

中國文化大學共同科目與通識教育中心
跨域專長課程教學大綱

附件二

課程名稱：能源概論 Overview of energy

一、開課教師姓名：曹春暉

所屬單位與職稱：化材系教授

二、課程分類：

人文學科 社會科學 自然科學與數學

三、本課程歸屬的校教學目標：

認識與理解多元文化 關懷與省思當代社會議題
具備科學素養與資訊應用的能力 增進語言溝通與表達的能力

*人文學科須選〔認識與理解多元文化〕；社會科學須選〔關懷與省思當代社會議題〕；
自然科學與數學須選〔科學素養〕。

四、本課程歸屬的校課程能力：

藝術品味與人文涵養(10%) 國際視野與多元文化(30%)
社會關懷與公民責任(30%) 邏輯思維與運算能力(30%)

五、課程教學目標：

本課程的教學目標是要讓同學們認知到能源就是全人類未來生活水準和經濟發展的基石。原因是：能源是工業和科技的動力來源，有能源工業才能運作，科技經濟才能蓬勃發展。本課程將以簡單易懂的授課內容讓同學們真正的明瞭能源的定義與意義，能源的種類，能源的科技應用，以及能源的副作用。

六、課程概述(中、英文)：

本課程主要將能源分成兩大類：傳統能源和新能源。傳統能源又分成化石燃料和核能；新能源，也就是綠能，則包括太陽能，風能，生物能等等。每一種能源的由來，開採，應用，與經濟都將配合修課同學的科學背景，適當的加以說明，以利同學們未來在職場的發展。

This course divides the energy sources into two classes: Conventional and Renewable. And for the conventional sources, the main energy types are fossil fuels and nuclear. Yet, for the renewable types, the main topics include solar, wind, and biomass. One purpose of this course is to help students progress if they choose technology industries as their careers.

七、授課內容：

本通識課程，跨域自然：能源概論，的教學目標是要讓同學們認知到能源就是全人類未來生活水準和經濟發展的基石。原因是：能源是工業和科技的動力來源，有能源工業才能運作，科技經濟才能蓬勃發展。本課程將以簡單易懂的授課內容讓同學們真正的明瞭能源的定義與意義，能源的種類，能源的科技應用，以及能源的副作用。

八、授課方式：

課堂講解，並且搭配電子投影片做說明。Classroom lectures and discussions will be conducted as the main method of teaching. Moreover, many projector slides will be used to help students see real energy sources, its extraction methods and applications.

九、學生在本課程所培養的具體能力：

藝術品味與人文涵養
國際視野與多元文化
社會關懷與公民責任
邏輯思維與運算能力

十、評量方法：

作業：25%、口頭報告：25%、期末評量測驗：25%、出席紀錄考核評量：25%。

已註解 [張鈞智1]:

十一、上課用書：

1. Sustainable Energy, Richard A. Dunlap, Cengage Learning, 2015
2. English article: Promoting clean energy technology entrepreneurship: The role of external context, Joel Malen and Alfred A. Marcus, Energy Policy, vol. 102, March 2017, pp. 7-15.

十二、參考書目：

Renewable Energy, A First Course, Robert Ehrlich, CRC Press, 2013.

十三、課程需求：

■報告

Please prepare about 15 slides for your talk on green energy technology and companies.

■考試

One written final exam. Exam scope is based on the classroom lectures.

十四、教學進度：

週次	上課內容	補充說明 (例如： 閱讀內容與範圍、實作練習、特殊課堂活動...)
1	Introduction to Energy	Chapter one
2	Energy Economy	Chapter one
3	Energy Industry	Chapter two
4	Environmental Pollution	Chapter four
5	Fossil Fuels	Chapter three
6	Fossil Fuels	Chapter three
7	Nuclear Energy	Chapter five
8	Nuclear Energy	Chapter six
9	期中報告	None
10	Solar Energy	Chapter eight
11	Solar Energy	Chapter eight
12	Wind Energy	Chapter ten
13	Wind Energy	Chapter ten
14	Biomass Energy	Chapter sixteen

15	Biomass Energy	Chapter sixteen
16	Wave Energy	Chapter twelve
17	Geothermal Energy	Chapter fifteen
18	期末測驗	None

中國文化大學共同科目與通識教育中心
跨域專長課程教學大綱

附件二

課程名稱：綠色能源概論 Overview of renewable energy

一、開課教師姓名：何筱琳

所屬單位與職稱：化材系副教授

二、課程分類：

人文學科 社會科學 自然科學與數學

三、本課程歸屬的校教學目標：

認識與理解多元文化 關懷與省思當代社會議題

具備科學素養與資訊應用的能力 增進語言溝通與表達的能力

*人文學科須選〔認識與理解多元文化〕；社會科學須選〔關懷與省思當代社會議題〕；
自然科學與數學須選〔科學素養〕。

四、本課程歸屬的校課程能力：

藝術品味與人文涵養() 國際視野與多元文化(50%)

社會關懷與公民責任(50%) 邏輯思維與運算能力()

五、課程教學目標：

藉由著課程的教授，讓學能能夠理解與關懷現今社會所面臨的能源與環保議題，並且能夠理解到課程內容中各個單元內的科學基礎，藉此提升學生的科學素養。

六、課程概述(中、英文)：

化石燃料（煤，石油和天然氣）產生全球變暖的二氧化碳（CO₂）排放，還有一些空氣污染物，如氮氧化物，二氧化硫，揮發性有機化合物等。化石燃料燃燒也是酸雨的形成和酸雨是環境污染最為惡性的因素之一，主要是水污染。綠色能源來自天然來源，如陽光，風，雨，潮汐，植物，藻類和地熱。這些能源資源是可再生的，這意味著它們將自然而然地得到補充。與化石燃料相比，可再生能源對環境的影響要小得多，本課程介紹可再生能源的基礎知識，依氣體、液體、固體、噪音、輻射等各種不同污染源，分別探討解決空氣、水質、土壤、噪音以及熱污染之防治方法。

Green energy comes from natural sources such as sunlight, wind, rain, tides, plants, algae and geothermal heat. These energy resources are renewable, meaning they're naturally replenished constantly. Renewable energy sources also have a much smaller impact on the environment than fossil fuels, which produce pollutants such as greenhouse gases as a by-product, contributing to climate change. This course will introduce water and air pollution control, recycling, hazardous wastes, waste disposal, and public health issues as well as knowledge of environmental legislation, and global atmospheric change. It also includes studies on the environmental impact of proposed construction projects. Besides, the course conduct hazardous-waste management studies to evaluate the significance of such hazards, advise on treatment and containment, and develop regulations to prevent mishaps.

needs.

七、授課內容：

授課內容主要從綠色能源的種類開始介紹，綠色能源包含太陽能、風能、生質能、以及水力能等；並且針對傳統能源對於環境的影響，如空氣、水、土壤等逐一進行說明，除了傳統能源的影響外，並且針對綠色能源部分比較對環境影響的差異，最後從污染防治以及地球永續的觀點探討綠色能源的使用所帶來的優點。應用太陽能、風能等各式綠色能源，認識永續發展目標、用環保方法改善地球生態。

八、授課方式：

課堂講解(all in English)，並且搭配電子投影片做說明。Classroom lectures and discussions will be conducted as the main method of teaching. Moreover, many projector slides will be used to help students see real energy sources, its extraction methods and applications.

九、學生在本課程所培養的具體能力：

國際視野與多元文化

社會關懷與公民責任

十、評量方法：

作業：10%、課堂參與：10%、期中評量測驗：30%、期末評量測驗：35%、出席紀錄考核評量：15%。

十一、上課用書：

Green engineering, Environmentally Conscious Design of Chemical Processes”, Davic T. Allen, Davic R. Shonnard, Prentice Hall

十二、參考書目：

1. “Principles of Environmental Engineering and Science” by Davis and Masten, McGraw-Hill
2. “Introduction to Environmental Engineering”, Mackenzie L. Davis and David A. Cornwell, McGraw-Hill
3. 綠色能源與永續發展，陳維新，高立

十三、課程需求：

■考試 (期中、期末考)

十四、教學進度：

週次	上課內容	補充說明 (例如：閱讀內容與範圍、實作練習、特殊課堂活動...)
1	課程簡介 Introduction	
2	什麼是綠色能源 Why Green Energy?	
3	生態介紹 An overview of ecology	
4	風險評估 Risk assessment	
5	環境化學 Environmental chemistry	
6	用水品質 Water quality	
7	水污染影響 Water pollution, impact	
8	廢水處理 Wastewater treatment	

9	期中考	
10	土壤品質 Soil quality	
11	土壤汙染影響 Soil pollution, impact	
12	空氣品質 Air quality	
13	空氣汙染影響 Air pollution, impact	
14	環境影響 Environmental impacts	
15	汙染防治 Pollution prevention	
16	地球永續 Global Sustainability	
17	地球永續 Global Sustainability	
18	期末考	

中國文化大學共同科目與通識教育中心
跨域專長課程教學大綱

附件二

課程名稱：生質能源與永續資源 (Biomass energy and sustainable resources)

一、開課教師姓名：吳誌明

所屬單位與職稱：化材系副教授

二、課程分類：

人文學科 社會科學 自然科學與數學

三、本課程歸屬的校教學目標：

認識與理解多元文化 關懷與省思當代社會議題

具備科學素養與資訊應用的能力 增進語言溝通與表達的能力

*人文學科須選〔認識與理解多元文化〕；社會科學須選〔關懷與省思當代社會議題〕；
自然科學與數學須選〔科學素養〕。

四、本課程歸屬的校課程能力：

藝術品味與人文涵養(10%) 國際視野與多元文化(25%)

社會關懷與公民責任(25%) 邏輯思維與運算能力(40%)

五、課程教學目標：

本課程目的在讓學生了解綠色能源中的生質能源，透過課程的安排規劃，培養學生在生物燃料能源與永續資源方面的知識與技術。

六、課程概述(中、英文)：

生質能源與永續資源為一學期課程，課程內容為生質能源的環境、資源與特性，植物系生質能源之基本構造與化學特性，木質纖維素的化學資源化趨勢，生質酒精，生質丁醇，生質柴油，海藻生質能源，生物產氫技術，生物燃料電池等，使同學了解生質能源與永續資源的相關知識。

The Biomass Energy and Sustainable Resources course includes environment, natural resources and characteristics of bioenergy, structure and chemical characteristics of plant-based bioenergy, chemistry and utilization of lignocellulose, bioethanol, biobutanol, biodiesel, algae-based energy, biohydrogen, and biofuel cell.

七、授課內容：

這門課程將深入探討生質能源與永續資源的關鍵議題。課程將從生質能源的環境影響、資源可持續性以及特性入手，進一步探討植物系生質能源的基本結構和化學特性。課程將涵蓋木質纖維素的化學資源化趨勢，以及生質能源的多種形式，如生質酒精、生質丁醇、生質柴油等。同時，我們還會探討海藻生質能源的開發潛力，以及生物產氫技術和生物燃料電池的最新進展。透過這門課程，學生將獲得對生質能源與永續資源相關知識的深入理解，並具備應對當前能源挑戰的能力。

八、授課方式：

授課內容包括生物質、生質能與其利用的科學與技術等，以課堂講授與討論為主，配合作業報告，期中、期末兩次考試評量，以落實教學成效。

九、學生在本課程所培養的具體能力：

藝術品味與人文涵養
國際視野與多元文化
社會關懷與公民責任
邏輯思維與運算能力

十、評量方法：

作業：15%、期中報告：30%、期末評量測驗：40%、出席紀錄考核評量：15%。

十一、上課用書：

生質能源利用科學，兔束保之 原著，2011 年，揚智文化出版。

十二、參考書目：

生質能源-綠色黃金開發技術，姚向君、田宜水 編著，2008 年，新文京出版。

生質物與生質能，陳維新 著，第四版 2015 年，高立圖書出版。

Serna et al., New trends for design towards sustainability in chemical engineering: Green engineering. Chemical Engineering Journal, 133, 7–30, 2007.

十三、課程需求：

■報告

■考試

十四、教學進度：

週次	上課內容	補充說明（例如： 閱讀內容與範圍、實作練習、特殊課堂活動...）
1	生質能源特性與課程介紹	
2	生質能源的環境與資源	
3	生質能源的生產量與供需狀況	
4	植物系生質能源之基本構造與化學特性	
5	木質纖維素的化學資源化趨勢	
6	世界各國生質能源的研發情形	
7	生質能源與永續資源相關報導以及能源問題	
8	文獻導讀與討論	
9	期中報告	
10	生物燃料之生質酒精 I	
11	生物燃料之生質酒精 II	
12	生物燃料之生質丁醇	
13	生物燃料之生質柴油	
14	能源作物、油料作物與海藻生質能源	
15	生物產氫技術	
16	生物燃料電池	

17	生質高分子與材料	
18	期末測驗	

課程名稱：燃料電池發展與應用 (DEVELOPMENT AND APPLICATION
FOR FUEL CELLS)

一、開課教師姓名：林仁斌 所屬單位與職稱：化材系副教授

二、課程分類：

人文學科 社會科學 自然科學與數學

三、本課程歸屬的校教學目標：

認識與理解多元文化 關懷與省思當代社會議題
具備科學素養與資訊應用的能力 增進語言溝通與表達的能力

*人文學科須選〔認識與理解多元文化〕；社會科學須選〔關懷與省思當代社會議題〕；
自然科學與數學須選〔科學素養〕。

四、本課程歸屬的校課程能力：

藝術品味與人文涵養(10%) 國際視野與多元文化(30%)
社會關懷與公民責任(30%) 邏輯思維與運算能力(30%)

五、課程教學目標：

建立對於燃料電池模系統、設計、技術有初步的了解，藉由課程體認對全球暖化應負之責任與義務。

六、課程概述(中、英文)：

提供燃料電池產業與研究前瞻與現況發展，並以新式燃料電池技術為藍本激發同學在綠色能源政策與社會需求。

To provide Fuel cells energy industry and research prospects and the development of the status quo, and the new Fuel cells technology to stimulate students in the green energy policy and social needs.

七、授課內容：

本通識課程，跨域自然：燃料電池發展與應用，的教學目標是要讓同學們認知到能源就是全人類未來生活水準和經濟發展的基石。原因是：能源是工業和科技的動力來源，有能源工業才能運作，科技經濟才能蓬勃發展。本課程將介紹燃料電池的發展歷史與發電原理，使學生了解各類燃料電池的結構與工作原理、關鍵元件與材料及其應用領域。

The objective of this interdisciplinary course is to help students understand the definition and importance of energy sources. Energy is the reason why industries can produce products which in turn become commercial goods and global economy. This course will also discuss the pros and cons of types

of energy sources extracted from the Mother Nature.

八、授課方式：

課堂講解，並且搭配電子投影片做說明。Classroom lectures and discussions will be conducted as the main method of teaching. Moreover, many projector slides will be used to help students see real energy sources, its extraction methods and applications.

九、學生在本課程所培養的具體能力：

藝術品味與人文涵養
國際視野與多元文化
社會關懷與公民責任
邏輯思維與運算能力

十、評量方法：

期末測驗評量 30%、課堂參與 20%、出席紀錄考核評量 20%、期中測驗評量 30%

十一、上課用書：

自編講義

十二、參考書目：

1. Fuel Cells and Their Applications, Karl Kordesch and Gunter Simader, VCH Press, 1996.
2. 氫能與燃料電池(簡體書)，黃國勇，中國石化出版社(2022)。
3. 氫能與燃料電池(簡體書)，吳朝玲，化學工業出版社(2023)。
4. 中文期刊文章。

十三、課程需求：

- 報告
- 考試

十四、教學進度：

週次	上課內容	補充說明（例如：閱讀內容與範圍、實作練習、特殊課堂活動...）
1	Course Introduction	
2	Outlook for Fuel Cell Technology	
3	General Aspects of Fuel Cell Systems	
4	General Aspects of Fuel Cell Systems	
5	Basic Principals of Fuel Cells	
6	Basic Principals of Fuel Cells	
7	Overview of Fuel Cell Systems	
8	Overview of Fuel Cell Systems	
9	期中考週	
10	Alkaline Fuel Cells (AFC)	
11	Alkaline Fuel Cells (AFC)	
12	Polymer Electrolyte Fuel Cells (PEFC)	

	1. PEMFC	
13	Polymer Electrolyte Fuel Cells (PEFC) 2. DMFC	
14	Phosphoric Acid Fuel Cells (PAFC)	
15	Molten Carbonate Fuel Cells (MCFC)	
16	Solid Oxide Fuel Cells (SOFC)	
17	Hybrid Cells	
18	期末考週	

課程名稱：太陽能電池發展與應用 (DEVELOPMENT AND
APPLICATION FOR SOLAR CELLS)

一、開課教師姓名：阮明利 所屬單位與職稱：化材系兼任助理副教授

二、課程分類：

人文學科 社會科學 自然科學與數學

三、本課程歸屬的校教學目標：

認識與理解多元文化 關懷與省思當代社會議題
具備科學素養與資訊應用的能力 增進語言溝通與表達的能力

*人文學科須選〔認識與理解多元文化〕；社會科學須選〔關懷與省思當代社會議題〕；
自然科學與數學須選〔科學素養〕。

四、本課程歸屬的校課程能力：

藝術品味與人文涵養(10%) 國際視野與多元文化(30%)
社會關懷與公民責任(30%) 邏輯思維與運算能力(30%)

五、課程教學目標：

建立對於燃料電池模系統、設計、技術有初步的了解，藉由課程體認對全球暖化應負之責任與義務。

課程概述六、課程概述(中、英文)：

提供太陽能產業與研究前瞻與現況發展，並以新式太陽能電池技術為藍本激發同學在綠色能源政策與社會需求。

To provide solar energy industry and research prospects and the development of the status quo, and the new solar cell technology to stimulate students in the green energy policy and social needs..

七、授課內容：

本課程是跨域自然的通識課，目標以課堂競賽遊戲、圖解與概念方式在 30 小時的授課時間內，讓非自然領域科系的同學認識：綠能科技中的太陽能電池的發展現況及趨勢；什麼是太陽能電池；太陽能光電技術的基本原理、太陽能電池發展與應用。太陽能光電技術的基本原理與應用之一，即簡單明瞭地解答一個單純的問題：「什麼是太陽能電池」？太陽能光電技術的基本原理→太陽能電池發展與應用→太陽能電池的發展現況及趨勢

八、授課方式：

每週兩小時的 Learning by QAs, problems (透過 Zuvio IRS 手機互動 APP) by CGC-TPS

(Competition Game in Class to Think-Pair-Share), 並輔以網路教學影片以及教導善用 AI 工具 (ChatGPT) 的教學方式, 透過課堂上簡易的競賽遊戲之互動學習, 取代教師過多的課堂講述, 精簡專業領域的無趣內容, 給跨域選修的同學, 能無痛且自然而然地建立太陽能電池的重要概念, 包含基礎原理、發展與應用。

九、學生在本課程所培養的具體能力：

藝術品味與人文涵養
國際視野與多元文化
社會關懷與公民責任
邏輯思維與運算能力

十、評量方法：

期末報告 40%
課堂參與 20%
期中報告 30%
出席紀錄考核評量 10%

十一、上課用書：

五南 5DF4 太陽能光電技術 <https://www.books.com.tw/products/0010588571>

十二、參考書目：

五南 5D94 有機與塑膠太陽能電池 <https://www.books.com.tw/products/0010377029>
世茂 3 小時讀通太陽能電池 <https://www.books.com.tw/products/0010543075>

十三、課程需求：

■ 要報告

期中期末報告
須繳交電子檔案
須分組
須上台報告(Most Important Evaluation by Oral Presentation)

■ 要分組討論

透過 Zuvio IRS 手機互動 APP) by CGC-TPS (Competition Game in Class to Think-Pair-Share One written final exam. Exam scope is based on the classroom lectures.

十四、教學進度：

週次	上課內容	補充說明 (例如：閱讀內容與範圍、實作練習、特殊課堂活動...)
1	課程介紹	
2	閱讀→筆記→報告之指導：綠能科技發展現況及趨勢簡介 Detail...	
3	主題 1：教科書第一章 太陽能電池導論	
4	主題 1：教科書第一章 太陽能電池導論	
5	主題 1：教科書第一章 太陽能電池導論	
6	主題 2：教科書第二章 太陽能電池原理	

7	主題 2：教科書第二章 太陽能電池原理	
8	主題 2：教科書第二章 太陽能電池原理	
9	期中報告	
10	主題 3(self-teaching)：教科書第三章 單、多晶矽太陽能電池	
11	主題 4(self-teaching)：教科書第四章 非晶矽薄膜太陽能電池	
12	主題 5(self-teaching)：教科書第五章 GIGS 薄膜太陽能電池	
13	主題 6(self-teaching)：教科書第六章 三-五族太陽能電池	
14	主題 7(self-teaching)：參考書 有機太陽能電池	
15	主題 8：教科書第八章 太陽能電池應用	
16	期末報告 01	
17	期末報告 02	
18	期末考週	

課程名稱：氫能技術發展與應用 (DEVELOPMENT AND APPLICATION
FOR HYDROGEN ENERGY)

一、開課教師姓名：林仁斌 所屬單位與職稱：化材系副教授

二、課程分類：

人文學科 社會科學 自然科學與數學

三、本課程歸屬的校教學目標：

認識與理解多元文化 關懷與省思當代社會議題
具備科學素養與資訊應用的能力 增進語言溝通與表達的能力

*人文學科須選〔認識與理解多元文化〕；社會科學須選〔關懷與省思當代社會議題〕；
自然科學與數學須選〔科學素養〕。

四、本課程歸屬的校課程能力：

藝術品味與人文涵養(10%) 國際視野與多元文化(30%)
社會關懷與公民責任(30%) 邏輯思維與運算能力(30%)

五、課程教學目標：

本課程的教學目標是要讓同學們真正的認知到在多元化的綠能科技中氫能所扮演的角色。本課程還將以簡單易懂的授課方式讓同學們明瞭氫能的科學，工學，科技，與其經濟效應。在講授知識的過程當中主要是以圖解和投影片的方式進行，像是氫能汽車的發展，幫助同學們熟悉氫能技術在工業科技上之應用方法與實務經驗。

六、課程概述(中、英文)：

本課程根據工程學的邏輯講授氫能技術。先從氫分子的發現與科學開始，再到氫分子的生產方法，接著說明液態氫的引擎應用，最後解釋氫能的工業經濟影響力。每一階段都將配合修課同學的科學背景，適當的加以說明，以利同學們未來在職場的發展。

The logic of engineering science is followed for teaching this course. The teaching starts with the natural science of the hydrogen element and molecule: its finding, its basic properties, and its generation methods. Then, its applications in combustion engines and fuel cell vehicles are explained. Finally, its effects on the industrial economy of the green energy technologies are analyzed.

七、授課內容：

本通識課程，跨域自然：氫能技術發展與應用，的教學目標是要讓同學們認知到能源就是全人類未來生活水準和經濟發展的基石。原因是：能源是工業和科技的動力來源，有能源工業才能

運作，科技經濟才能蓬勃發展。

The objective of this interdisciplinary course is to help students understand the definition and importance of energy sources. Energy is the reason why industries can produce products which in turn become commercial goods and global economy.

本課程將以簡單易懂的授課內容讓同學們真正的明瞭氫能技術發展與應用現況。

1. 氫能源的產製技術與發展
2. 可再生能源電解水產氫技術之發展現況
3. 氫氣的儲存運送技術與應用領域
4. 氫氣純化技術簡介
5. 淨零碳排下的氫經濟產業現況與發展趨勢

八、授課方式：

課堂講解，並且搭配電子投影片做說明。Classroom lectures and discussions will be conducted as the main method of teaching. Moreover, many projector slides will be used to help students see real energy sources, its extraction methods and applications.

九、學生在本課程所培養的具體能力：

藝術品味與人文涵養
國際視野與多元文化
社會關懷與公民責任
邏輯思維與運算能力

十、評量方法：

期末測驗評量 30%
課堂參與 20%
出席紀錄考核評量 20%
期中測驗評量 30%

十一、上課用書：

自編講義

十二、參考書目：

1. 氫能與燃料電池(簡體書)，黃國勇，中國石化出版社(2022)。
2. 氫能與燃料電池(簡體書)，吳朝玲，化學工業出版社(2023)。
3. 中文期刊資料。

十三、課程需求：

- 報告
- 考試

十四、教學進度：

週次	上課內容	補充說明（例如：閱讀內容與範圍、實作練習、特殊課堂活動...）
1	課程介紹	

2	再生能源	
3	氫能源的重要性	
4	氫能源的產製技術與發展	
5	氫能源的產製技術與發展	
6	可再生能源電解水產氫技術之發展現況	
7	可再生能源電解水產氫技術之發展現況	
8	可再生能源電解水產氫技術之發展現況	
9	期中考週	
10	氫氣的儲存運送技術與應用領域	
11	氫氣的儲存運送技術與應用領域	
12	氫氣純化技術簡介	
13	氫氣純化技術簡介	
14	去碳燃氫技術簡介	
15	氫能技術的發展趨勢	
16	淨零碳排下的氫經濟產業現況與發展趨勢	
17	淨零碳排下的氫經濟產業現況與發展趨勢	
18	期末考週	