

# 國立嘉義大學理工學院「智慧能源永續發展」跨領域學程規劃書

103年1月8日102學年度第2次院課程規劃委員會通過

103年4月22日102學年度第2學期第1次教務會議通過

107年4月10日106學年度第4次院課程規劃委員會修正通過

107年5月1日106學年度第2學期教務會議修正通過

108年5月16日107學年度第5次院課程規劃委員會修正通過

108年5月21日107學年度第2學期教務會議修正通過

108年9月17-20日108學年度第2次院課程規劃委員會修正通過

108年11月5日108學年度第1學期教務會議修正通過

108年12月9日108學年度第4次院課程規劃委員會會議通過

109年5月5日108學年度第2學期教務會議修正通過

110年5月18日109學年度第2學期教務會議修正通過

## 一、學程名稱

國立嘉義大學智慧能源永續發展學程

## 二、設立宗旨

理工學院(以下簡稱本院)為順利推動智慧能源永續發展學程之規劃與執行，由本院依據本校跨領域學分學程設置辦法，設置智慧能源永續發展學程（以下簡稱本學程）。臺灣當今理工專業環境呈現低迷現況，各理工類科系的招生表現與畢業生就業率，也無法避免此潮流的衝擊。深究此現象背後的原因，除少子化這類全面的社會課題外，尚可析理出幾項深具影響力的時代現象，本院積極研擬教學創新方案，決定將發展亮點聚焦於經營十餘年有成、具有跨領域特質、能兼容本院各系所專業技能，以及順應課程分流與模組化概念而發展出的「跨領域學程」，在實施策略上，本院將透過各式創新教學法以及多元招生管道來強化、擴散此學程的教學效益，期能培養出具有綜合統整能力的全方位理工人才；同時，更將進一步注入國際化視野與在地文化認同，努力結合外部資源，以達到產學共創榮景的目標。

## 三、教育目標

(一)能源議題是全球關注焦點之一，因人工智慧技術發展快速，近年來提出整合智慧概念在能源領域上變成熱門研究領域和工業熱點。然而，現行大學科系分類，仍較傳統，對於整合橫向連結的知識，稍嫌不足。本計畫對應學程「智慧能源永續發展跨領域學分學程」即是著眼於此，將本院相關能源、機械、化學、物理、電機、資工、數學等面向知識融入學程中，並進一步落實學生實作能力，達到跨領域整合的初衷原意。

(二)日前理工學院召集與智慧能源相關領域科系，含應用數學系、電子物理系、應用化學系、生物機電工程學系、土木與水資源工程學系、資訊工程學系、電機工程學系、機械與能源工程學系、作為智慧能源永續發展學程之規劃與執行。

以問題導向學習(PBL)主軸式議題串連不同智慧能源議題，規劃出跨領域 PBL 課程，並特別強調校外競賽，除了落實學生跨域廣度知識，也可以從競賽中獲得團隊合作與自我肯定。

綜合以上，本學程的教育目標可總結為培育全校對能源與智慧議題之人才，整合本院有關能源、機械、化學、物理、電機、資工、數學之相關課程、並開設跨領域專題實作課程，作為智慧能源永續發展之產業實值鏈結。

#### 四、預期成效

對於本學程預期成效，可從課程規劃與學生學習面向說明：

- (一)透過本學程滾動式課程規劃調整，使學程課程內容符合產業脈動。
- (二)修習本學程學生不僅具備智慧計算、能源管理等永續發展議題的知識建構與素養養成，以因應未來跨域智慧能源產業人才培育需求。
- (三)透過跨域合作問題導向的專題式課程，不僅能讓授課教師進行實質跨域課程合作，而修習學生也能培育跨域整合能力養成。
- (四)修習學生透過跨域學習培育團隊合作能力進而參加相關競賽或學術活動用以驗證學程所學。
- (五)鼓勵學程學生參加工學院舉辦的跨領域創意競賽，不僅能培育跨域智慧能源知能養成外，也能將學程內所學轉化成實務專題發表。

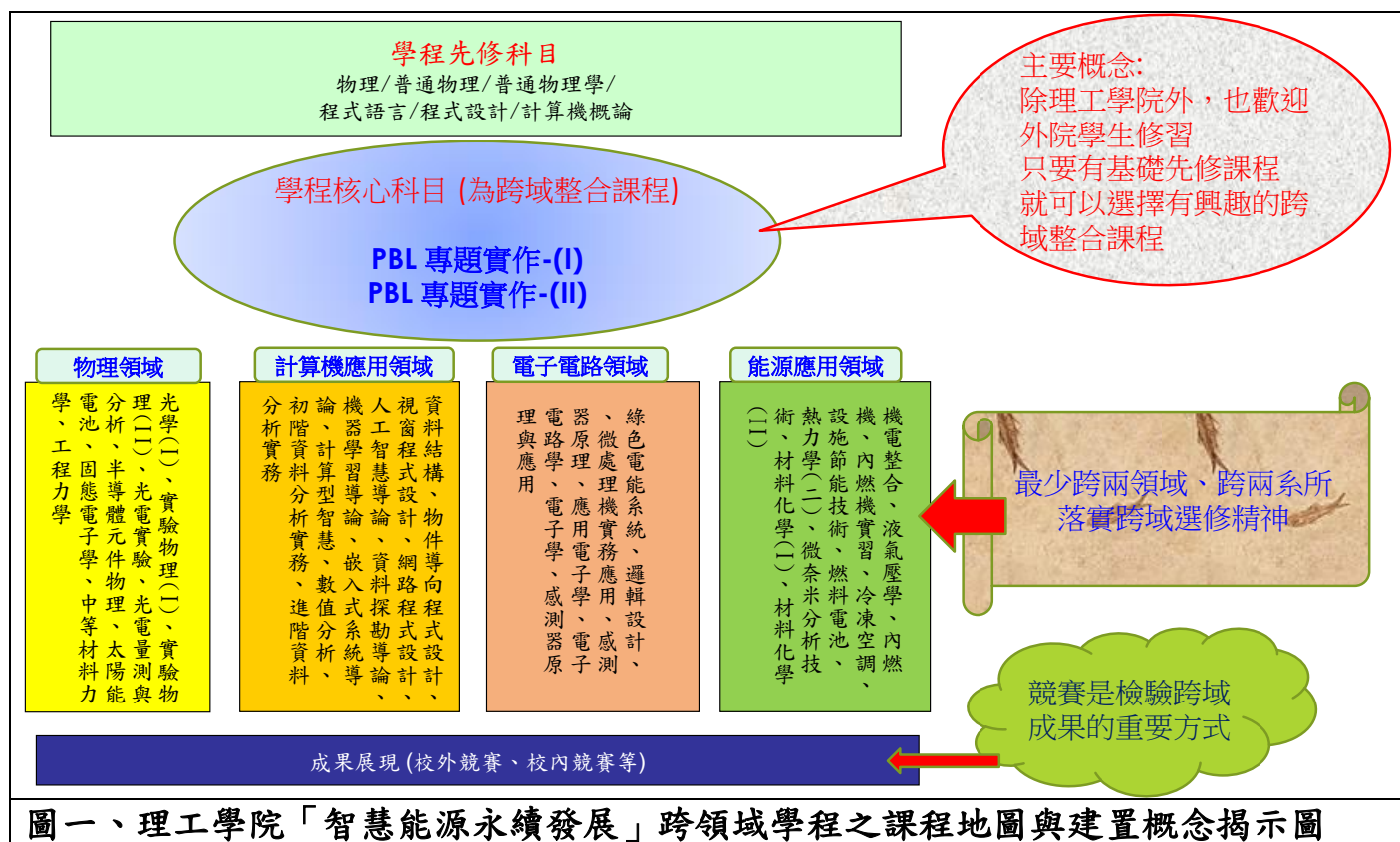
#### 五、核心能力

本跨領域學分學程將全面實施於理工學院各系所整體教學，其最終目的，期望能引導修課學生發展出以下之核心能力：

- (一) 培養智慧能源永續發展跨領域知識、技術與應用之專業知能
- (二) 培養智慧能源永續發展跨領域實務研發與開創能力
- (三) 培養獨立思考與創造能力
- (四) 培養協調溝通、團隊合作與領導之能力
- (五) 建立在地文化關懷與全球意識並反思科技可能對倫理的影響

#### 六、課程地圖

如下頁圖一所示



圖一、理工學院「智慧能源永續發展」跨領域學程之課程地圖與建置概念揭示圖

## 七、課程結構說明

本學程涵蓋智慧與能源兩大主軸，包括物理、計算機應用、電子電路、與能源相關等四大領域，是跨領域之人才培育學程。

- (一)本校各系所之在學學生需修畢以下先修課程：「物理」或「普通物理」或「普通物理學」或「程式語言」或「程式設計」或「計算機概論」或「普通化學」，得申請修習本學程，不採計為本學程學分。
- (二)本學程應修習至少(含)21學分，包括必修核心課程3學分，進階課程至少(含)18學分，且需有至少一次(含)參賽證明之全院/全校/跨校/全國/國際競賽。
- (三)進階課程認列標準為：依據表一所列課程規畫，修習學生必須至少(含)擇兩領域，至少(含)跨兩系所，至少(含)六門課程，並通過及格分數。

表一、智慧能源永續發展學程之課程規畫與要求表

學程科目類型	科目名稱	學分	開課單位
學程先修課程 (至少1門) (不採計學分數) 附註說明：因右列課程均屬全校性課程，名稱與學分數對應會有些許差異，	1.物理	2	全校相關系所班級
	2.普通物理	2	全校相關系所班級
	3.普通物理學	3	全校相關系所班級
	4.程式語言	3	全校相關系所班級
	5.程式設計	2	全校相關系所班級
	6.計算機概論	3	全校相關系所班級

不在表定名稱的課程，可經本學程委員會審查，決定是否予以抵免先修課程		7.普通化學	2	全校相關系所班級
核心課程	學程必修 (採計3學分)	PBL 專題實作	3	由院整合學系開設有關於以下主題(但不限)「智能感測應用」、「智慧製造應用」、「人工智能應用」、「智慧能源應用」等專題實作課程，每門課均由兩系以上(含)教師跨域授課，需修讀一專題。
	物理領域 (至多採計12學分) 附註說明:不在表定名稱的類似名稱課程，可經本學程委員會審查，決定是否予以抵免相關對應進階課程。	1.光學(I) 2.實驗物理(I) 3.實驗物理(II) 4.光電實驗 5.光電量測與分析 6.半導體元件物理 7.太陽能電池 8.固態電子學 9.材料力學 10.工程力學	3 1 1 1 3 3 3 3 3 3	電子物理學系 電子物理學系 電子物理學系 電子物理學系 電子物理學系 電子物理學系 電子物理學系 電子物理學系 土木與水資源工程學系 土木與水資源工程學系
進階課程 (專業選修)	計算機應用領域 (至多採計12學分) 附註說明:不在表定名稱的類似名稱課程，可經本學程委員會審查，決定是否予以抵免相關對應進階課程。	1.資料結構 2.物件導向程式設計 3.視窗程式設計 4.網路程式設計 5.人工智慧導論 6.資料探勘導論 7.機器學習導論 8.嵌入式系統導論 9.計算型智慧 10.數值方法 11.有限元素法導論 12.電腦輔助建築結構	3 3 2or3 3 3 3 3 3 3 3 3 3	理工學院相關開設系所，如： 資訊工程學系 理工學院相關開設系所，如： 資訊工程學系 理工學院相關開設系所，如： 資訊工程學系 資訊工程學系 資訊工程學系 資訊工程學系、電機工程學系 資訊工程學系、電機工程學系 電機工程學系 理工學院相關開設系所，如：土木與水資源工程學系、電機工程學系 土木與水資源工程學系 土木與水資源工程學系

	設計		
	13.數值分析(I)	3	應用數學系
	14.資料結構(I)	3	應用數學系
	15.網頁程式設計	3	應用數學系
	16.品質管制	3	應用數學系
	17.作業研究	3	應用數學系
<b>電子電路領域</b> <b>(至多採計12學分)</b> 附註說明:不在表定名稱的類似名稱課程,可經本學程委員會審查,決定是否予以抵免相關對應進階課程。	1.交換式電源供應器設計	3	電機工程學系
	2.邏輯設計	1or3	電子物理學系、生物機電工程學系、 電機工程學系
	3.微處理機實務應用	3	電機工程學系
	4.應用電子學	3	電機工程學系、生物機電工程學系
	5.電子電路學	1~3	資訊工程學系、電機工程學系、 生物機電工程學系
	6.電子電路學實習	1	資訊工程學系
	7.電子學	1~3	電子物理學系、生物機電工程學系、 電機工程學系、 機械與能源工程學系機械系
	8.感測器原理與應用	3	生物機電工程學系
<b>能源應用領域</b> <b>(至多採計12學分)</b> 附註說明:不在表定名稱的類似名稱課程,可經本學程委員會審查,決定是否予以抵免相關對應進階課程。	1.機電整合	2	生物機電工程學系
	2.液氣壓學	2or3	生物機電工程學系
	3.內燃機	1	生物機電工程學系、 機械與能源工程學系
	4.內燃機實習	1	生物機電工程學系、 機械與能源工程學系
	5.冷凍空調	3	機械與能源工程學系
	6.設施節能技術	3	機械與能源工程學系
	7.燃料電池	3	機械與能源工程學系
	8.熱力學(二)	3	生物機電工程學系、 機械與能源工程學系
	9.熱交換器	3	機械與能源工程學系
	10.微奈米分析技術	3	應用化學系
	11.材料化學(I)	3	應用化學系

	12.材料化學(II)	3	應用化學系
	13.無機化學(I)	3	應用化學系
	14.工程材料	3	土木與水資源工程學系
	15.水資源工程與規劃	3	土木與水資源工程學系
	16.綠建築導論	3	土木與水資源工程學系

#### 八、非正式課程規畫(例如：專題講座、見習)

本學程鼓勵本院所有科系舉辦跨域專題講座與業界見習參訪，不僅能適時補充原先課程規劃不足之處，也能強化學生在專業知能養成促使與產學研在智慧能源永續發展上的無縫接軌，以利學程人才培育養成。

#### 九、多元教學法(例如：實作課程、工作坊)

學程鼓勵核心科系的實作課程，目前本院所有科系均有專題實作課程。惟系所屬性有所不同，所以有些科系為必修，有些科系為選修。本學程的重點是統整與跨領域整合課程，開設 PBL 專題實作(I)和 PBL 專題實作(II)的課程設計，鼓勵本校所有學生可以修習。或者規劃跨域 PBL 工作坊導入跨域設計思考等方式讓學生進行跨域 PBL 能有共同核心目標與解決問題跨域合作方案，讓學程的教與學是多元呈現，滿足各樣的教學特色與學習需求。

#### 十一、學程核心課程師資結構

本學程師資，可參考下表二。依序由電子物理學系、應用化學系、應用數學系、生物機電工程學系、土木與水資源工程學系、資訊工程學系、電機工程學系、機械與能源工程學系生物機電系組成。另因部分課程，如：普通物理、程式語言等，為電子物理學系與資訊工程學系的大部分老師開設，限於篇幅，僅列出部分師資。

表二、學程部分代表師資(每系僅列出四至五位代表課程教師)

電子物理學系	
教師姓名	學歷與專長
黃俊達	學歷：國立成功大學電機博士 專長：太陽能電池、光電材料與元件
許芳文	學歷：國立臺灣大學物理博士 專長：光電物理、雷射物理、超快光學
余昌峰	學歷：國立交通大學電子工程博士 專長：平面顯示器技術、薄膜製程
蘇炯武	學歷：國立台灣師範大學物理博士 專長：奈米表面磁性物理、超薄膜製程技術
應用化學系	
教師姓名	學歷與專長

古國隆	學歷：國立台灣大學博士 專長：生物分析化學
李瑜章	學歷：美國羅徹斯特大學博士 專長：有機合成，不對稱反應，具生物活性小分子合成
陳文龍	學歷：美國喬治亞理工學院博士 專長：生物物理學、分析化學
林榮流	學歷：南非開普敦大學博士 專長：生物化學
<b>應用數學系</b>	
<b>教師姓名</b>	<b>學歷與專長</b>
林仁彥	學歷：國立成功大學應用數學所博士 專長：最佳化理論、數學規劃、供應鏈管理、排程與存貨系統
陳嘉文	學歷：國立清華大學數學博士 專長：雲端計算、存活控制、多媒體系統
吳忠武	學歷：國立中央大學統計研究所博士 專長：機率統計、品質管制、可靠度分析、存貨理論、模糊理論、廣義線性模式
陳榮治	學歷：美國密蘇里大學哥倫比亞校區(UMC)哲學博士 專長：機率統計、數學教育、多變量分析
<b>生物機電工程學系</b>	
<b>教師姓名</b>	<b>學歷與專長</b>
洪滉祐	學歷：國立台灣大學博士 專長：生物產品加工工程、收穫後處理機械
洪敏勝	學歷：國立台灣大學博士 專長：生物微機電、熱流工程
邱永川	學歷：國立清華大學博士 專長：動力機械
楊朝旺	學歷：國立成功大學電機工程博士 專長：微處理機控制、電子電路設計
<b>土木與水資源工程學系</b>	
<b>教師姓名</b>	<b>學歷與專長</b>
陳清田	學歷：國立台灣大學生物環境系統工程研究所博士 專長：灌溉排水、水資源規劃與管理、水利工程

劉玉雯	學歷：國立中興大學土木工程博士 專長：混凝土工學、纖維水泥複合材料、鋼筋混凝土工程
林裕淵	學歷：國立台灣大學土木工程博士 專長：結構耐震設計、耐震能力評估與補強、建築物施工、結構消能減震與隔震、水土保持工程
陳建元	學歷：美國南加州大學博士 專長：土石流災害防治研究、坡地災害境況模擬分析、土壤-結構互制模擬分析、樁基礎分析、應用地理資訊系統
<b>資訊工程學系</b>	
<b>教師姓名</b>	<b>學歷與專長</b>
許政穆	學歷：國立成功大學資訊工程博士 專長：電腦網路、行動通訊
盧天麒	學歷：國立中山大學資訊工程博士 專長：計算機圖學、電腦動畫
陳耀輝	學歷：美國佛羅里達大學電腦博士 專長：自然語言處理、資訊擷取、資料庫
賴泳伶	學歷：美國西密西根大學電腦科學博士 專長：演算法圖形理論
<b>電機工程學系</b>	
<b>教師姓名</b>	<b>學歷與專長</b>
謝奇文	學歷：國立清華大學電機工程博士 專長：醫學影像處理、數位訊號處理
江政達	學歷：國立交通大學電子工程博士 專長：類比積體電路、ADC 資料轉換器
張慶鴻	學歷：英國郡立赫特福德大學電子通訊博士 專長：光纖通訊系統、單晶片控制、物聯網
謝宏毅	學歷：國立台灣大學電機工程博士 專長：電力電子、再生能源系統電能管理
<b>機械與能源工程學系</b>	
<b>教師姓名</b>	<b>學歷與專長</b>
丁慶華	學歷：英國謝菲爾德大學自動控制與系統工程博士 專長：發電工程、系統工程、自動控制
陳榮洪	學歷：國立成功大學機械工程系博士 專長：能源應用、內燃機、太陽能車及節能車設計製造
張中平	學歷：國立中央大學機械工程系博士



	專長：雷射干涉量測技術、微奈米定位技術
張炯堡	學歷：國立成功大學機械工程研究所博士 專長：冷凍空調、數值分析、能源科技
吳佳璟	學歷：英國格拉斯哥大學機械工程博士 專長：結構振動分析、材料疲勞測試與分析

## 十二、學習輔導與產業鏈結

包含軟體與感測、智慧運用、能源相關應用、綠能產業等領域之相關產業。具體做法如下：

- (一)透過跨領域的學習，從理論開始到實作，讓學生學習軟體與感測技術、再生能源及節能領域知識及技術，減少學校知識與業界需求的落差，畢業後與產業界能無縫接軌，提升就業率。
- (二)本學程將鼓勵學生參與國際合作研究活動、交流參訪與國際交換學習，提升外國學生至理工學院就讀之意願及學生國際化的能力。
- (三)每年會邀請專家學者前來演講，進而增加學生對產業的認知，也增加產業界及學生間的交流，使得學生畢業後能較為順利進入產業界。

## 十三、就業輔導與職涯路徑規劃

本學程主要聚焦於軟體與感測、智慧運用及能源相關應用等領域，所以職涯路徑可分為涵蓋本院的應用數學系、電子物理學系、應用化學系、生物機電工程學系、土木與水資源工程學系、資訊工程學系、電機工程學系與機械與能源工程學系的職業類別，如：軟體工程、智慧感測、人工智慧、能源應用、和延伸的創新服務應用等。在核心八學系中，都有規劃職涯相關課程，如各系的專題實作等，和大四的校外實習等。

## 十四、學生學習成效

本學程對學生學習成效展現包括：

- (一)修習本學程學生具有跨域能力的養成，以因應未來工作場域之跨域合作。
- (二)修習本學程學生具有智慧能源永續發展的專業知能，以因應未來智慧能源產業發展需求的能力養成。
- (三)修習本學程學生具有跨域的智慧計算、能源管理等理論知識外，也具備實務技術之養成。

## 十五、跨院系協調機制

本學程納入本院所屬八系、涵蓋面向與領域甚廣，師資充沛且能量極高，從理論到實務面均有，本院系所之間的協調非常暢通。舉例如下：本學程目前由歷屆院長視學程發展需求，舉行不定期會議。主要針對學程的現況檢討與未來發展等做意見交流和其他議題討論。與會者除了本院的院長與副院長外，也同時納入電子物理學系、生物機電工程學系、資訊工程學系、電機工程學系與機械與能源

學系之系主任，更包含本院的附屬中心之相關主任等，共同推動相關計畫或學程相關議題。