

工學院 生質能源 學程

本學程經生機系 97 年 9 月 17 日 97 學年第 1 學期第 2 次系務會議通過

本學程經工學院 97 年 10 月 13 日 97 學年第 1 學期第 1 次課程委員會議通過

本學程經工學院 98 年 1 月 20 日生質能源學程計畫執行小組第四次會議通過

本學程經生機系 98 年 2 月 5 日 97 學年第 2 學期第 1 次系務會議通過

本學程經工學院 99 年 5 月 25 日 98 學年第 2 學期第 1 次課程委員會議通過

主要參與科系：生機系、環工系、車輛系、生資所、食品系、農園系、森林系

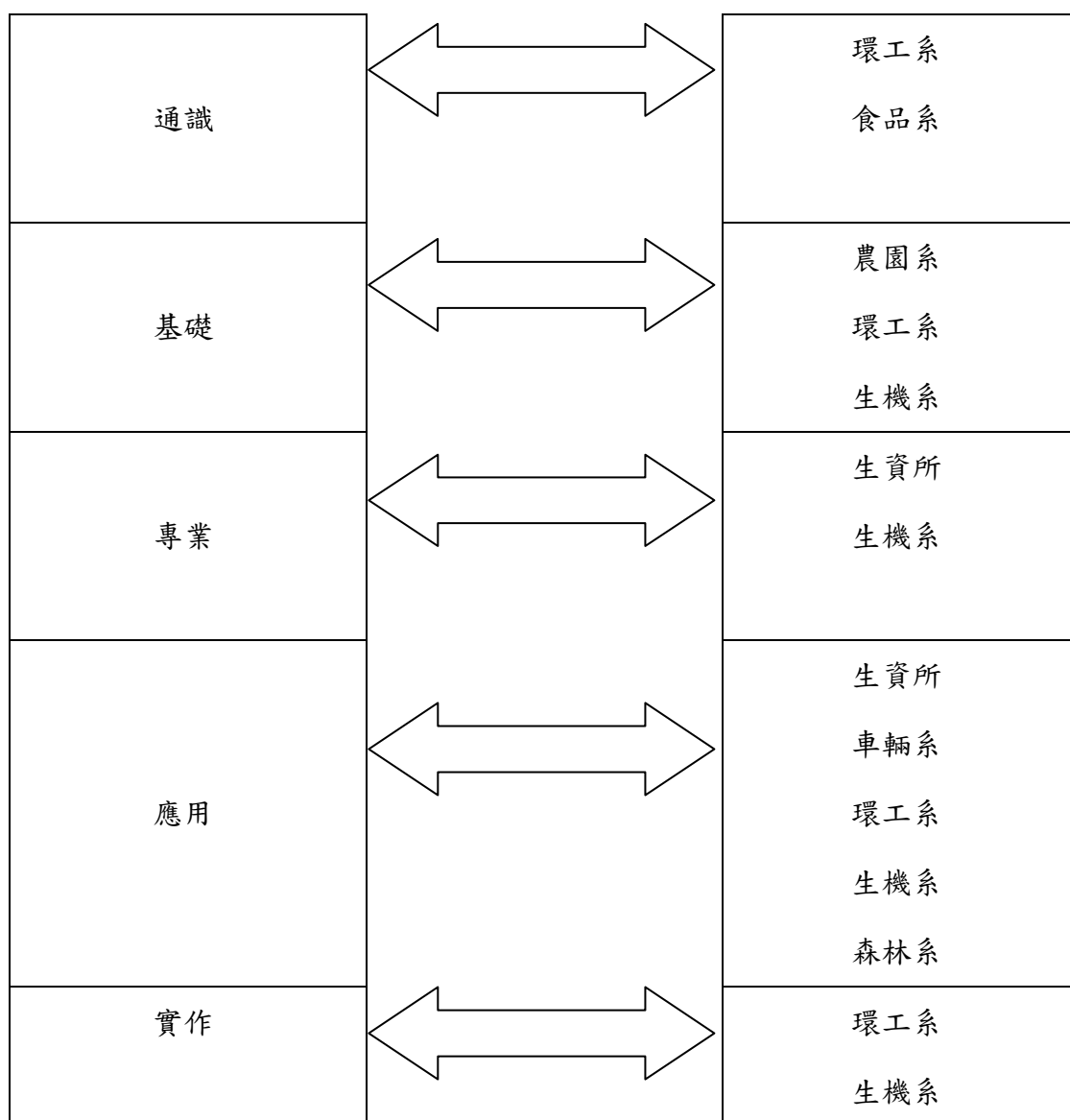
一、學程設置目的

生質能源是我國目前推動的重點，也是世界上許多國家大力發展的重要綠色能源之一，其所需技術包括高品質能源原料作物的選育、能源作物的省工作業、能源原料的轉換、車輛引擎試用改良及對環境的影響評估等。為加速生質能源教育與技術的推廣，執行教育部發展綠色科技學程計畫，特規劃本校跨院的生質能源學程。

二、課程特色

- 1.課程內容涵蓋從通識、基礎、專業、應用及實作發表等完整領域
- 2.課程內容涵蓋生質柴油及生質酒精生產的關鍵技術
- 3.課程內容強調理論與實習的配合
- 4.課程內容安排校外生產工廠參觀
- 5.課程內容安排實作與競賽

本學程於本校系所整合關係如下圖一所示。



圖一 生質能源學程於本校系所整合關係

三、學程課程修讀規定

(一)、本學程課程規劃如下表一：

表一 生質能源學程課程表 (95-98 學年課程商用)

編號	領域別	課程名稱	學分數	支援科系
1	通識	發酵生產技術	3	食品系
2	通識	<u>綠色能源</u>	3	環工系
2-1	通識	厭氧生物技術	3	環工系

3	基礎	<u>資源作物學及實習</u>	3	農園系
4	基礎	能源草類管理及實習	3	農園系
4-1	基礎	草坪管理與草坪管理實習	3	農園系
5	基礎	<u>農藝學及實習</u>	3	農園系
6	基礎	<u>作物栽培原理及實習</u>	3	農園系
6-1	基礎	特用作物及實習(一)	3	農園系
6-2	基礎	特用作物及實習(二)	3	農園系
6-3	基礎	生物化學	3	環工系
6-4	基礎	熱力學	3	生機系
7	專業	<u>發酵工程</u>	3	生機系
8	專業	內燃機與內燃機實習	3	生機系
9	專業	生物反應器工程	3	生機系
10	專業	<u>生質轉換與應用/生質能源轉換工程技術</u>	3	生機系/生資所(生機系)
11	專業	生質柴油製造工程與品管	3	生資所 (生機系)
13	應用	木材纖維化學/木材化學與木材化學實習	3	生資所(森林系)/木材科學與設計系
14	應用	生物生產機械與生物生產機械實習	3	生機系
15	應用	<u>生物質能利用原理與技術</u>	3	車輛系
15-1	應用	環境微生物	3	環工系
16	實作	厭氧發酵模廠實作	3	環工系
17	實作	<u>生質能源創意實作</u>	3	生機系

表二 生質能源學程課程表 (99-102 學年課程商用)

編號	領域別	課程名稱	學分數	支援科系
1	通識	發酵生產技術 (取消)	3	食品系
2	通識	<u>綠色能源</u>	3	環工系
2-1	通識	厭氧生物技術	3	環工系
3	基礎	<u>資源作物學及實習</u> (取消)	3	農園系
4	基礎	能源草類管理及實習	3	農園系
4-1	基礎	草坪管理及實習	3	農園系
5	基礎	<u>農藝學及實習</u> (取消)	3	農園系
6	基礎	<u>作物栽培原理及實習</u> (取消)	3	農園系
6-1	基礎	特用作物及實習	3	農園系
6-2	基礎	特用作物及實習 (取消)	3	農園系
6-3	基礎	生物化學	3	環工系
6-4	基礎	熱力學	3	生機系
7	專業	<u>發酵工程</u> (取消)	3	生機系
8	專業	內燃機及實習	3	生機系
9	專業	生物反應器	3	生機系
10	專業	<u>生質轉換與應用/生質能源轉換工程技術</u>	3	生機系/生資所(生機系)
11	專業	生質柴油製造工程與品管	3	生資所 (生機系)
13	應用	木材化學利用及實習	3	生資所(森林系)/木材科學 與設計系

14	應用	生物生產機械及實習（一）	3	生機系
15	應用	<u>生物質能利用原理與技術</u> （取消）	3	車輛系
15-1	應用	環境微生物學	3	環工系
16	實作	厭氧醱酵模廠實作（取消）	3	環工系
17	實作	<u>生質能源創意實作</u>	3	生機系

註：劃線斜粗體字為核心課程，一般字體為選修課程。

- (二)、本學程規劃核心課程共有 8 門(表一課程編號 2、3、5、6、7、10、15、17)，學生必須修讀至少其中 3 門，且分屬不同領域。
- (三)、本學程訂定選修課程 15 門(表一課程編號 1、2-1、4、4-1、6-1、6-2、6-3、6-4、8、9、11、13、14、15-1、16)，必須選修其中至少 4 門，且分屬不同領域。
- (四)、必修與選修修習課程合計七門 21 學分以上，必須涵蓋四大領域以上。選課範例如附表一。
- (五)、學程中各課程的開授年級、學期、課程重點及教師，如附表二學程課程內容摘要表所示。
- (六)、本校各系所所開課程，若課程名稱與本學程所列課程名稱完全相同，亦可抵修為學程的課程。

四、預期效益

- (一)、使學生具有生質能源的基本知識與技術能力
- (二)、加速國家於生質能源的技術的應用與推廣
- (三)、促進產學的溝通與合作
- (四)、結合學生智能與技術能力，激發學生創意

學生在獲得學程證明時，將具備之核心能力為

能力一、具備理解生質能源實務技術的能力。

能力二、具備生質能源實驗規劃、完成及數據解釋的能力。

能力三、具備團隊合作及溝通能力。

能力四、具備獨立思考、問題發掘釐清、創意思考及邏輯分析的能力。

附表一、本學程修習課程範例表

本範例僅用來舉例說明之用，學生修讀課程之選擇並不僅限於此二範例，詳細規定請參閱學程課程修讀規定。

範例一

編號	領域別	課程名稱	學分數	開課年級
2	通識	<u>綠色能源</u>	3	一下
2-1	通識	厭氧生物技術	3	三上
6-3	基礎	生物化學	3	三上
7	專業	<u>發酵工程</u>	3	四上
11	專業	生質柴油製造工程與品管	3	三上
14	應用	生物生產機械與生物生產機械實習	3	四上
15	應用	<u>生物質能利用原理與技術</u>	3	四上

範例二

編號	領域別	課程名稱	學分數	開課年級
4-1	基礎	草坪管理與草坪管理實習	3	四上
5	基礎	<u>農藝學及實習</u>	3	一下
9	專業	生物反應器工程	3	三上
10	專業	<u>生質轉換與應用/生質能源轉換工</u>	3	三下

		<u>程技術</u>		
13	應用	木材纖維化學/木材化學與木材化學實習	3	三上
16	實作	厭氧醱酵模廠實作	3	三下
17	實作	<u>生質能源創意實作</u>	3	三下

附表二、本學程課程內容摘要表

(1)、通識領域

課程名稱 學分數(鐘點 數)	授課重點	預定授課老師	開課年級 及學期
發酵生產技術 (3/4)	微生物培養技術、酒精發酵技術，教授利用農作物及廢棄物發酵生產酒精作為生質能源的基本材料	邱秋霞	四上
綠色能源 (3/3)	能源耗竭與環保、化石燃料、綠色再生能源、熱引擎介紹、太陽光電系統、風能發電系統、生質能發電系統、其他再生能源、節能設施與策略、能源與運輸、能源與空氣污染、溫室效應與氣候變遷	黃國林	一下
厭氧生物技術 (3/3)	本課程的目的在於提供學生一些厭氧生物技術之基本概念，包括從微生物，生化，分子生物，	郭文健	三上

	<p>生物定量化學，反應動力學，以及實際厭氧生物技術之工程應用進行探討，使學生具備相關厭氧處理之工程規劃與設計能力，同時解決污染與能源問題。</p>		
--	--	--	--

(2)、基礎領域

課程名稱 (學分數/鐘點數)	授課重點	預定授課老師	開課年級及學期
資源作物學及實習 (3/4) 97 學年度將改為特用作物 (二)	介紹生質柴油原料之油料作物及生質酒精之糖類作物生育性狀、栽培、品種改良作介紹	林素汝	三下
能源草類管理及實習 (3/4)	可供纖維發酵之草類栽培與管理技術	謝清祥	四上
生物化學 (3/3)	本課程介紹碳水化合物、蛋白質、脂肪、核酸之結構，生物能量之代謝及生化反應之催化及控制，以為環工系學生修習生物復育及代謝相關課程的基礎。	薩支高	三上
農藝學及實習 (3/4)	介紹農藝作物之分類、生理、生長與環境之關係，以及栽培與管	古明萱	一下

	理技術等		
作物栽培原理及實習 (3/4)	介紹作物之分類、生長與環境之關係，以及栽培與管理技術等	滕民強	一下（植保系開設）與農藝學二選一
特用作物學及實習(一) (3/3)	本課程目的在培養特用作物之生產、改良人才。主要內容在敘述特用作物之意義、範圍及研究方法。選擇特用作物說明其栽培改良方法。	賴宏亮 林素茹	三上
特用作物學及實習(二) (3/3)	本課程目的在培養特用作物之生產、改良人才。主要內容在敘述特用作物之意義、範圍及研究方法。選擇特用作物說明其栽培改良方法。	賴宏亮 林素茹	三下
草坪管理與草坪管理實習 (3/3)	本課程介紹草坪之種類及用途；適用於草坪之溫、熱帶各類草種，及其植株特性與繁殖方法。另，草坪之設計、規劃、整地、栽植、管理、維護、病虫害種類及其防治方法，均逐一說明。	謝清祥	四上
熱力學 (3/3)	本課程主要為探討能量、能量轉換以及能量與物質間交互作用。內容包括熱力學、能量和能量之傳遞、熱力學定律、熵、熱力學循環分析與氣體循環之應	陳志堅	二下

	用、可用能與可逆性之分析與應用、熱力學性質間之關係與狀態方程式、化學反應與燃燒、相與化學平衡、微觀熱力學簡介		
--	--	--	--

(3)、專業領域

課程名稱 (學分數/鐘點數)	授課重點	預定授課老師	開課年級及學期
醱酵工程 (3/3)	應用微生物的醱酵技術製造各種發酵產品之生產技術，如酒類工業、等，以及利用微生物醱酵技術，培養植物細胞進行生產。	李柏旻	四上
內燃機與內燃機實習 (2+1/2+2)	包含火星塞點火與壓縮點火、四行程與二行程循環之引擎結構作用以交通工具等所使用之內燃機引擎為主。以應配合生質能源之轉換。	洪辰雄	三下
生物反應器工程 (3/3)	主要介紹生物反應器的基本構造、應用原理及基礎設計理論，並藉由實際的觀察操作，增加理論與實務的結合。介紹內容包括生物生長動力學、發酵的形式、連續培養與發酵、好氣性培養的氧氣供應、培養機的熱殺菌、空氣的除菌、反應裝置、無菌操作、量測與控制。	李柏旻	三上

<p>生質轉換與應用 (3/3)</p>	<p>本課程教育目標在讓學生瞭解何謂生質做為能源作物的最佳生產方式，如何將生質轉換為能源的型態以及此類能源的利用方式。課程內容包括：生質能源概述，生質生產技術，生質轉換能源技術，生質能源的利用於燃料電池及真空技術，可再生能源的應用，能源、經濟與市場。</p>	<p>李柏旻</p>	<p>二上</p>
<p>生質能源轉換工程技術 (3/3)</p>	<p>生質能源轉換技術導論、生質物種類與產量現況、生質物化學特性介紹、生質物物理特性介紹、生質物焚化技術、生質物熱解技術、生質物氣化技術、生質物液化技術、生質物衍生固體燃料技術、生質物沼氣化技術、生物產氫技術</p>	<p>蔡文田</p>	<p>三下 (於生機系開授)</p>
<p>生質柴油製造工程與品管 (3/3)</p>	<p>油脂與生質柴油導論、飽和植物油、不飽和植物油、動物油脂、鹼觸媒製造生質柴油程序、酸觸媒製造生質柴油程序、生物觸媒(酵素)製造生質柴油程序、超臨界醇製造生質柴油程序、生質柴油化學特性介紹、生質柴油物理特性介紹、生質柴油品質規範、工廠參觀(嘉義民</p>	<p>蔡文田</p>	<p>三上 (於生機系開授)</p>

	雄工業區台灣新日化公司及屏東內埔台灣菸酒公司屏東酒廠)		
--	-----------------------------	--	--

(4)、應用領域

課程名稱 (學分數/鐘點數)	授課重點	預定授課老師	開課年級及學期
木質纖維化學 (3/3)	木質纖維材料之成分組成、基本特性、化學性質與應用	李鴻麟	三上 (於森林系開授)
木材化學與木材化學實習 (3/3)	本課程旨在傳授學生木材內各種主要及次要化學組成分之基本知識。詳述纖維素、半纖維素、木質素及萃取成分之結構性質及利用之方法與未來展望，使學生充分瞭解影響彼等性質之機制，進而達成合理化之化學工業應用。	李鴻麟	二上
生物生產機械與生物生產機械實習 (2+1/(2+2))	生物生產機械概論，教授生物產業科技機具、演進過程、使用技術、應用現況及未來發展趨勢等。	洪辰雄	四上
生物質能利用原理與技術 (3/3)	1.生物燃料內燃機(含醇類、生質柴油) 2.生物質的燃燒與發電之技術與應用 3.生物質的氣化與發電之技術與	蔡建雄	四上

	應用 4. 甲乙醇製氫技術與應用		
環境微生物學 (3/3)	本課程講授內容微生物種類、構造、培養、生理生化反應及基本的生長動力學。其目的在使學者具有基礎微生物學的知識與微生物在環境污染處理上的應用。	邱瑞宇	一下

(5)、創意實作領域

課程名稱 (學分數/鐘點數)	授課重點	預定授課老師	開課年級及學期
厭氧醱酵模廠 實作 (3/3)	透過厭氧醱酵模廠每學期 3 個月的連續操作，建立指標參數，負荷條件，污染物去除效率，以及甲烷(或氫)之產生速率，提供學生基本分析檢測、問題診斷與故障排除能力，以第一手之實際操作達到工程實務訓練之目的	郭文健	三下
生質能源創意 實作 (3/3)	透過實作，進行生質柴油(生質酒精)之生產實習，並將不同比例的生質能源加入模型車或生物生產機械中進行競速、越野、負重及農場作業比賽。	李柏旻 洪辰雄	三下