

專業必修/選修課程綱要表

課程名稱：(中文) 高等電力電子學		開課單位	能源電池科技博士班		
(英文) (Advanced Power Electronics)		課程代碼			
授課教師：吳啟耀					
學分數	3	必/選修	選修	開課年級	
先修科目或先備能力：電路學、電子學、控制					
課程概述與目標：培養學生在分析及設計電力電子電路的能力。概述電力電子元件之規格、特性、驅動、與應用。分析各種電力電子應用電路及設計準則。培養電力電子電路方面的分析、應用及設計的能力。					
教科書 ¹	指定教材：Power Electronics, Mohan, Undeland, and Robbins, John Wiley & Sons, Inc (全民) 參考教材：Power Electronic Circuit Issa Bataresh, John Wiley & Sons, Inc 各元件的 datasheet 及相關之 Paper				
課程綱要		核心能力達成 指標		對應之學生核心能力	
單元主題	內容綱要				
電力電子簡介	介紹電力電子之分析、 設計與應用內容	1、2、3、4、6、 7		1.具有電力電子應用於綠能科技 專業知識及技術能力。 2.具有獨立撰寫電力電子方面專 業論文及研究報告能力。 3.具有電力電子方面獨立策劃及 執行研究能力。 4.具有電力電子方面創新思考及 獨立解決問題能力。 6.具有掌握電力電子方面國際產 業及綠能科技方向能力。 7.具有電力電子方面終身學習能 力。	

電力電子元件	功率元件的特性及共通性應用技術，如散熱、緩衝電路、及干擾等問題	1、2、3、4、6、7	<ol style="list-style-type: none"> 1.具有電力電子元件應用於綠能科技專業知識及技術能力。 2.具有獨立撰寫電力電子元件方面專業論文及研究報告能力。 3.具有電力電子元件方面獨立策劃及執行研究能力。 4.具有電力電子元件方面創新思考及獨立解決問題能力。 6.具有掌握電力電子元件方面國際產業及綠能科技方向能力。 7.具有電力電子元件方面終身學習能力。
整流電路之分析與設計	單相及三相，半波及全波等整流電路的動作狀態分析及設計。	1、2、3、4、6、7	<ol style="list-style-type: none"> 1.具有整流電路應用於綠能科技專業知識及技術能力。 2.具有獨立撰寫整流電路方面專業論文及研究報告能力。 3.具有整流電路方面獨立策劃及執行研究能力。 4.具有整流電路方面創新思考及獨立解決問題能力。 6.具有掌握整流電路方面國際產業及綠能科技方向能力。 7.具有整流電路方面終身學習能力。
無隔離的直流對直流轉換之分析與設計	Non-isolated switch-mode 的 dc-to-dc converter 有 buck、boost、buck-boost、及 Cuk converter。講解的重點為電路之分析與設計。	1、2、3、4、6、7	<ol style="list-style-type: none"> 1.具有直流對直流轉換應用於綠能科技專業知識及技術能力。 2.具有獨立撰寫直流對直流轉換方面專業論文及研究報告能力。 3.具有直流對直流轉換方面獨立策劃及執行研究能力。 4.具有直流對直流轉換方面創新思考及獨立解決問題能力。 6.具有掌握直流對直流轉換方面國際產業及綠能科技方向能力。 7.具有直流對直流轉換方面終身學習能力。

<p>隔離的直流對直流轉換之分析與設計</p>	<p>isolated switch-mode 的 dc-to-dc converter 有 forward、flyback、full-bridge 及 push-pull converter。講解的重點為電路之分析與設計。</p>	<p>1、2、3、4、6、7</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1.具有隔離直流對直流轉換應用於綠能科技專業知識及技術能力。 2.具有獨立撰寫隔離直流對直流轉換方面專業論文及研究報告能力。 3.具有隔離直流對直流轉換方面獨立策劃及執行研究能力。 4.具有隔離直流對直流轉換方面創新思考及獨立解決問題能力。 6.具有掌握隔離直流對直流轉換方面國際產業及綠能科技方向能力。 7.具有隔離直流對直流轉換方面終身學習能力。
<p>諧振開關電路之分析與設計</p>	<p>有 ZVS(零電壓開關)、ZCS(零電流開關)、及 series/parallel resonant converter。講解的重點為電路之分析與設計。</p>	<p>1、2、3、4、6、7</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1.具有諧振開關電路應用於綠能科技專業知識及技術能力。 2.具有獨立撰寫諧振開關電路方面專業論文及研究報告能力。 3.具有諧振開關電路方面獨立策劃及執行研究能力。 4.具有諧振開關電路方面創新思考及獨立解決問題能力。 6.具有掌握諧振開關電路方面國際產業及綠能科技方向能力。 7.具有諧振開關電路方面終身學習能力。
<p>功因修正電路之分析與設計</p>	<p>講解的重點為功因修正電路的動作狀態分析、控制、及設計。</p>	<p>1、2、3、4、6、7</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1.具有功因修正電路應用於綠能科技專業知識及技術能力。 2.具有獨立撰寫功因修正電路方面專業論文及研究報告能力。 3.具有功因修正電路方面獨立策劃及執行研究能力。 4.具有功因修正電路方面創新思考及獨立解決問題能力。 6.具有掌握功因修正電路方面國際產業及綠能科技方向能力。 7.具有功因修正電路方面終身學習能力。

<p>切換式電源供應電路之分析與設計</p>	<p>實際 switching power supply 應用電路之分析、控制、與設計。</p>	<p>1、2、3、4、6、7</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1.具有切換式電源供應電路應用於綠能科技專業知識及技術能力。 2.具有獨立撰寫切換式電源供應電路方面專業論文及研究報告能力。 3.具有切換式電源供應電路方面獨立策劃及執行研究能力。 4.具有切換式電源供應電路方面創新思考及獨立解決問題能力。 6.具有掌握切換式電源供應電路方面國際產業及綠能科技方向能力。 7.具有切換式電源供應電路方面終身學習能力。
<p>直流馬達功率電路之分析與設計</p>	<p>實際直流馬達功率電路之分析、控制、與設計。</p>	<p>1、2、3、4、6、7</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1.具有直流馬達功率電路應用於綠能科技專業知識及技術能力。 2.具有獨立撰寫直流馬達功率電路方面專業論文及研究報告能力。 3.具有直流馬達功率電路方面獨立策劃及執行研究能力。 4.具有直流馬達功率電路方面創新思考及獨立解決問題能力。 6.具有掌握直流馬達功率電路方面國際產業及綠能科技方向能力。 7.具有直流馬達功率電路方面終身學習能力。
<p>交流馬達功率電路之分析與設計</p>	<p>實際交流馬達功率電路之分析、控制、與設計。</p>	<p>1、2、3、4、6、7</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1.具有交流馬達功率電路應用於綠能科技專業知識及技術能力。 2.具有獨立撰寫交流馬達功率電路方面專業論文及研究報告能力。 3.具有交流馬達功率電路方面獨立策劃及執行研究能力。 4.具有交流馬達功率電路方面創新思考及獨立解決問題能力。 6.具有掌握交流馬達功率電路方面國際產業及綠能科技方向能力。 7.具有交流馬達功率電路方面終身學習能力。

教學要點概述²：

概述電力電子元件之規格、特性、驅動、與應用。接著學習non-isolated switch-mode、isolated switch-mode、resonant converter及PFC電路之分析及設計。講解的重點為電路之結構、電路的動作狀態分析、輸出輸入比的計算、及電容與電感值之計算。在應用方面著重於切換式電源供應電路之分析與設計、直流馬達功率電路之分析與設計、及交流馬達功率電路之分析與設計。以實際應用電路來建立學生對於電力電子電路應用的整體概念。

- 註：1. 教科書請註明書名、作者、出版社、出版年等資訊。
2. 教學要點概述請填寫教材編選、教學方法、評量方法、教學資源、教學相關配合事項等。
 3. 學程所有開設之課程皆須填寫此表格或提供原有格式之課程綱要表，並呈現於實地訪評現場。

COURSE SYLLABUS

Course Title : Advanced Power Electronics				
Credits/Hours	3 /3	Course Number	1F8E05	<input type="checkbox"/> Required <input checked="" type="checkbox"/> Elective
Course Description				
<p>Power electronic circuitry is needed because electric devices require different forms of electricity. The main objects of this course are to introduce the power electronic devices and circuits, and then analyze these circuits by theory, finally describe how to design these circuits.</p>				
Topics				
Topic		Content		
Introduction to Power Electronic Applications		Power electronic applications include switched power supply, ups, motor control, renew power application, etc. This topic gives the application examples and explains how they work.		
Inductor and Transformer Design		This topic introduces the electromagnetic circuit, then gives the methods to design an inductor and a transformer.		
Buck and Boost Design		This topic introduces a buck circuit and a boost circuit, then gives the methods to analyze these circuits, finally describes how to design these circuits.		
Off-line Flyback Design		This topic introduces an off-line flyback circuit, then gives the methods to analyze this circuit, finally describes how to design this circuit.		
Off-line Forward Design		This topic introduces an off-line forward circuit, then gives the methods to analyze this circuit, finally describes how to design this circuit.		
Feedback Loop Analysis and Stability		This topic gives the methods to obtain the transfer function of power stage, then introduces a compensation circuit, finally designs a stability system using the compensation circuit.		
Motor Power Circuit Design		This topic introduces a power circuit for motor driver, then gives the methods to analyze this circuit, finally describes how to design this circuit.		